RIVISTA

DI

ARTIGLIERIA E GENIO

RIVISTA

DI

ARTIGLIERIA E GENIO

ANNO 1906

RIVISTA

DI

ARTIGLIERIA E GENIO

XXIII ANNATA

VOLUME IV

ENRICO VOGHERA
TIPOGRAFO DELLE LL. MM. IL RE E LA REGINA

Roma, 1906

UN RITRATTO AUTENTICO DI PIETRO MICCA.

UN RITRATTO AUTENTICO DI PIETRO MICCA

E LE MINE ALL'ASSEDIO DI TORINO

Nel museo dell'Ingegneria militare in Castel S. Angelo il gruppo dei ricordi e delle memorie personali, che fa riscontro alla grandiosa raccolta di documenti tecnici, potente riflesso del fecondo sviluppo dell'arte italiana, comprende un ritratto ad olio di Pietro Micca, il quale presenta tutti i caratteri dell'autenticità.

Del minatore di Sagliano d'Andorno, il cui sacrificio, nelle gallerie della Cittadella del Paciotto, costituisce l'episodio forse più singolare, e certamente il più noto, dell'assedio di Torino, si conoscono molteplici ritratti, ma tutti convenzionali e, come si direbbe, di maniera, delineati cioè sull'aspetto tipico del soldato piemontese del secolo XVIII.

Sembrò infatti agli autori di quei ritratti che colui, il quale diede così energica prova di intrepidezza e di valore militare, dovesse presentare, al più alto grado, i caratteri fisici e rispecchiare l'indole seria ed un po' rigida di quel soldato. Su di un cosiffatto tipo, ed evidentemente sulla traccia dei ritratti sopra ricordati, venne pure modellata la statua del Micca eretta avanti il dongione della Cittadella.

La differenza, invero sorprendente, fra la figura comunemente nota di Pietro Micca ed il ritratto esistente nel museo, costituisce una prova indiretta dell'autenticità del ritratto stesso. È infatti ovvio che, quando si vuole rappresentare una personalità storica della quale non si ricordano i tratti individuali, si ricorre all'aspetto caratteristico della classe cui quella personalità appartenne. Nessuno invece penserebbe a sostituire, alla sua vera figura, i caratteri comuni alla classe, quando si posseggono i tratti salienti della

figura stessa. Viene da ciò di conseguenza che, se un individuo è, in un ritratto, delineato in modo sostanzialmente diverso da forme convenzionali e stereotipate, si è autorizzati a riconoscere l'autenticità di quel ritratto. Non si potrebbe infatti ammettere che siasi voluto, gratuitamente e senza un qualche dato positivo, attribuire ad una data persona un aspetto assolutamente diverso da quello che la tradizione ha reso noto.

Questo sembra il caso del ritratto di Pietro Micca, che qui si riproduce.

Sotto la severa tunica nera del minatore piemontese del XVIII secolo egli presenta un aspetto assai mite, benchè risoluto, in aperto contrasto con quello che si usa attribuire ai soldati dell'epoca. I tratti del volto sono poi di un uomo non ancora trentenne, a differenza di quelli propri a persona di età assai più matura, quali si scorgono nelle raffigurazioni leggendarie cui si ebbe sopra ad accennare.

Ma prove dirette esistono pure a favore dell'autenticità del ritratto. Il nome dell'autore, quale si legge nell'iscrizione posta a tergo della tela (della quale qui riproduciamo il

fac-simile) costituisce già un dato di qualche valore. L'autore, in quella iscrizione, si qualifica *pittore regio*, ed invero il suo nome si ritrova egualmente a tergo di taluni ritratti di ingegneri militari del secolo XVIII al servizio del Piemonte. Ciò dimostra che egli ebbe effettivamente dalla Corte di Torino

incarico di riprodurre la figura ormai storica di Pietro Micca, come ebbe quello di eseguire i ritratti dei suddetti ingegneri. Il carattere ufficiale dell'incarico non esclude, anzi induce ad ammettere, che il pittore possa avere potuto trarre profitto di qualche traccia o memoria per riprodurre, con realtà relativa e con un certo fondamento di verità, la figura del minatore. In mancanza di dati positivi, egli lo avrebbe, per quanto sopra si disse, rappresentato senz'altro, sotto l'aspetto tipico di un soldato dell'epoca.

I ritratti dei ben noti ingegneri e maestri di fortificazione del secolo XVIII, Ignazio Bertola, Lorenzo Bernardino Pinto, Spirito Benedetto Nicolis di Robilant-Mallet, Carlo Andrea Rana, Papacino d'Antoni ed altri, vennero conservati presso il Consiglio del genio militare, ente direttivo dell'arma e depositario delle sue tradizioni. A questi si aggiunsero il ritratto di Pietro Micca e la serie di quelli dei Comandanti del Corpo del genio.

Trasformato il *Consiglio del genio,* dapprima in *Comitato* e poi in *Ispettorato generale del genio* (senza dire di altre modalità e vicende) fece seguito, alla già esistente, la serie dei ritratti dei presidenti del Comitato stesso e degli Ispettori generali.

Questa importante raccolta dei ritratti dei più illustri ingegneri militari del Piemonte, che seppero mantenere vive in quella regione le nobili tradizioni dell'architettura militare italiana, passò recentemente dalla residenza dell'Ispettorato generale del genio al museo di Castel S. Angelo. Insieme a detta raccolta, ed egualmente ereditato dal Consiglio del genio, veniva altresì conservato in quella residenza, il ritratto di Pietro Micca, che è stato, colla raccolta stessa trasportato alla nuova sede.

Il ritratto, che, per quanto si disse della sua storia, può considerarsi inedito, non meno che autentico, presenta sotto un aspetto affatto nuovo la figura del minatore piemontese, nel modo stesso che la critica storica presenta sotto una nuova luce l'opera sua. Dall'esame dei documenti

risulta infatti che la generosa azione di Pietro Micca non si svolse nel modo che la tradizione popolare racconta. Sebbene egli vedesse la probabilità grande di dovere soccombere, non aveva peraltro, nell'atto di dar fuoco alla mina, la *certezza* di sacrificare la vita.

Riferiamoci alla narrazione, fatta dell'episodio, dal conte Solaro della Margarita nel *Journal de Siége*, la cui autenticità e veridicità risultano indiscutibili dopo che la paternità di quel documento, resa nota nell'edizione del 1838, fu con prove evidenti confermata dal barone Manno.

« Verso la mezzanotte (dal 29 al 30 agosto) — scrive il Solaro — quattro granatieri nemici interamente corazzati si calano furtivamente nel fosso della mezzaluna, strisciano inavvertiti lungo la controscarpa, ed, avendo all'improvviso raggiunto l'angolo sagliente, guadagnano la porta per la quale si entra nella galleria che conduce nell'interno della piazza. Costoro non tardano ad essere uccisi dai soldati della nostra guardia, insieme con tre altri che li seguono; ma a questi ne succedono ancora dieci o dodici che prendono il disopra e, dopo parecchi colpi di pistola e di moschettone esplosi dalle due parti, mettono in fuga la nostra piccola guardia. Così questo gruppo di temerari sarebbe penetrato alla rinfusa nella galleria, se uno dei nostri minatori, secondato da un altro, non avesse preso il partito di chiudere loro in faccia la porta che si trova all'imboccatura della scala conducente dalla galleria superiore all'inferiore, e di dare fuoco ad un fornello di mina che vi si era praticato per rovinare la scala stessa, nel caso che il nemico si fosse introdotto nella galleria superiore ».

E poichè, a giudizio del Solaro, quest'azione era stata inesattamente riferita dalla fama, egli osserva:

« È bene sapere che il minatore, sentendo sfondare la porta a colpi di scure, sollecitava il suo compagno ad applicare la miccia alla salsiccia; ma essendo più impaziente di quanto l'altro potesse esser veloce: — *levati di lì,* gli dice, *prendendolo per un braccio: tu sei più lungo di un giorno senza pane; lascia fare a me, fuggi!* — poi avvicina la miccia

troppo breve all'estremità della salsiccia e le dà fuoco. Il fornello scoppia e il poveretto ha minor tempo di quello occorrente a mettersi in salvo, poichè lo si trova morto a quaranta passi dalla scala che aveva discesa ».

Come apprezzamento del fatto conchiude infine con queste parole:

« Quest'azione fu esagerata dai più, cui piacque credere che il minatore, senza veruna preparazione, mettesse il fuoco alla salsiccia, amando meglio seppellire sè medesimo sotto le rovine della scala, che non dar tempo ai nemici di impadronirsi della galleria; ma la cosa non andò esattamente così... Se, come fu detto, egli avesse messo il fuoco alla salsiccia, la quale non era più lunga di una tesa (circa 2 metri), senza servirsi di miccia, il fuoco avrebbe preso con tal rapidità, che il minatore non avrebbe neppure avuto il tempo di calare un gradino. La verità è che questo coraggioso minatore, agitato dall'imminenza del pericolo, non si curò di prendere le precauzioni necessarie ad evitare la morte. Ed io non sono entrato in questi particolari che per ristabilire la verità intorno ad un atto che venne alterato; col che, lungi dal diminuire in qualsiasi misura il valore di questo prode, credo di purgarlo dalla storditezza (*brutalité*) che gli viene attribuita » (1).

Non si potrà certamente contestare che la narrazione del Solaro sia quella che merita maggior fede, tanto per la grande competenza dell'autore, quanto per la facilità che egli aveva, quale capo supremo dell'artiglieria, di conoscere il vero. Conformemente al giudizio espresso da scrittori sereni ed illuminati (2) il Solaro, narrando l'azione compiuta da Pietro Micca, avrebbe dovuto esprimerla ben altrimenti

(1) Edizione di Amsterdam del 1708, pag. 118. Questo brano trovasi pure riferito dal MANNO nella *Miscellanea di Storia italiana*, XXI, pag. 357 e seg. ed accompagnato dal *fac-simile* del manoscritto e dalle varianti rinvenute in esso.

(2) *Tre anni di guerra e l'assedio di Torino del 1706*. — Narrazione storico-militare di PIETRO FEA. — Roma: tipografia Voghera - 1905.

di quanto ha fatto, nè avrebbe dovuto trascurare di porne in rilievo tutto l'alto valore. Ma se, parlandone invece così dimessamente, e di più tacendo il nome stesso del minatore, il Solaro non ha adempiuto a dovere all'elevato ufficio di storico, non può perciò contestarsi la veridicità della narrazione, confermata, d'altra parte, da molteplici ed inoppugnabili documenti di natura diversa (1) e, molto meno, può rimanere sminuita l'importanza del fatto.

Questo, considerato in relazione alle singole circostanze nelle quali si svolse, costituisce un vero esempio di spirito di sacrificio ed insieme di chiara antiveggenza e di militare correttezza. Il cadavere di Pietro Micca, trovato circa quaranta passi lontano dal luogo dove il fuoco era stato dato, attesta che il valoroso minatore tentò di salvarsi. È questa la condotta di un soldato il quale scientemente si espone ad un pericolo grande e manifesto, ma insieme cerca di scamparlo.

Il proposito di sottrarsi, ove gli fosse stato possibile, alla rovina provocata dallo scoppio, da lui riconosciuto necessario ed arditamente affrontato per salvare la piazza assediata, rappresenta, se non andiamo errati, la sintesi dei doveri del minatore militare, il quale deve bensì essere pronto a raggiungere, a qualunque costo, anche col sacrifizio della propria vita, l'intento, ma deve pur sempre non trascurare quei provvedimenti che allontanino la necessità di tale sacrifizio.

E neppure attenua il merito di Pietro Micca la considerazione, emergente dall'esame critico del fatto, che gli effetti pratici dello scoppio, da lui provocato, sull'andamento generale dell'assedio non siano stati così vasti come la voce popolare e la tradizione hanno fatto apparire. Invero, quando

(1) Si ricorda la supplica indirizzata a Carlo Emanuele III dal tutore del piccolo figlio del figliolo di Pietro Micca, documento esistente a Torino *nell'Archivio di guerra e marina*, pubblicato nella *Rivista di fanteria* (anno X, fascicolo VI, giugno 1901) e riprodotto nella *Rivista d'artiglieria e genio* (anno 1901, vol. III, pag. 112).

egli seppe i nemici entrati nella galleria e, udendo i colpi affrettati di mazza coi quali essi si sforzavano di abbattere la porta che era stata loro chiusa in faccia, volle arrestarli a rischio della propria vita, non sapeva, nè quanti fossero, nè quale ultimo intento avessero. Anche per questa parte dunque la grandezza del fatto non può essere attenuata dalle considerazioni di natura tecnico-militare intorno alla portata reale del fatto stesso in relazione all'assedio, e sta sempre, di fronte ai risultati della più ampia critica, il giudizio temperato, ma giusto, che ebbe a dare di Pietro Micca un illustre storico: « Se troppo sarebbe il dire che per lui fu salva Torino in quella notte, niuno negherà che il grande atto di Pietro Micca, per semplicità e grandezza, ragguagli, se non supera, i più illustri esempi di Grecia e di Roma (1).

Non è sembrato fuori di proposito di presentare, sotto l'aspetto reale, la figura e l'opera di Pietro Micca, nella bicentenaria ricorrenza dell'assedio di Torino.

Il fatto, nel quale egli sacrificò la vita, dimostra l'importanza che assunse, in quell'assedio, la guerra sotterranea. Oltre allo scoppio frequente e mortale delle mine, erano giornaliere le lotte corpo a corpo fra attaccanti e difensori, quando i primi, nei loro lavori di scavo, incontravano gallerie della piazza e cercavano d'impadronirsene, non soltanto per sventarvi le mine della difesa, ma anche per tentare (come nella notte del 29 al 30 agosto) di penetrare per qualche via segreta nell'interno della città. L'opera, sempre vigile ed intelligente, e talvolta (come nell'episodio di Pietro Micca) eroica, dei minatori piemontesi, valse a rendere vani i continui ed ardimentosi tentativi dei minatori nemici ed ebbe una parte considerevolissima nel rallentare i progressi dell'assedio. Essa riuscì a compensare l'inferiorità alla quale, per la deficienza della polvere da fuoco, fu condannata l'artiglieria della piazza, come, circa 40 anni prima, l'opera

---

(1) Domenico Carutti. — *Storia di Vittorio Amedeo.*

dei minatori veneti era riuscita, nella difesa di Candia, ad arrestare per lungo tempo, colla guerra sotterranea, l'avanzata dei Turchi a cielo scoperto, distruggendo frequentemente gli immani lavori di terra che essi, a tale scopo, disponendo di colossali risorse di mano d'opera, erigevano.

Questi ricordi del valore e dell'arte del minatore italiano vadano al nostro reggimento di minatori del genio ed al loro provato comandante. Essi sapranno mantenersi all'altezza delle gloriose tradizioni testè evocate quando, in servizio del proprio paese, fossero chiamati ad esercitare il magistero delle mine, le quali dall'esperienza di recenti fatti di guerra sembrano destinate, anzichè ad essere bandite, a comparire, nella guerra d'assedio, sotto nuova veste tecnica, consentita dai progressi della scienza e dell'industria.

Roma, settembre 1906.

E. Rocchi
colonnello del genio.

SULL'ARMAMENTO DELLE PIAZZE FORTI MARITTIME

Il progresso delle costruzioni tecniche militari moderne, più che in ogni altro ramo della organizzazione guerresca degli Stati, ha apportato profonde e sostanziali modificazioni nella costituzione delle flotte da guerra. All'adozione di artiglierie ad altissima velocità iniziale ed a lunghe gittate, all'estensione del caricamento rapido dalle minute alle medie artiglierie, al caricamento interno dei proietti con alto esplosivo, all'estensione della corazzatura ed all'aumento della sua efficacia dovuto alle speciali proprietà degli acciai, che la moderna siderurgia sa preparare, dobbiamo difatti aggiungere un carattere tutt'affatto speciale della nave odierna, cioè la larga applicazione di tutti quei mezzi tecnici che il progresso delle costruzioni elettriche, in special modo, ha messo a disposizione dell'ingegnere navale, per rendere l'immensa mole della grande corazzata di squadra strumento docile ed obbediente nelle mani del suo comandante, pronta alla manovra, pronta all'impiego dei suoi poderosi mezzi offensivi.

Ond'è che la nave nei suoi rapporti colle difese costiere deve considerarsi sotto un aspetto sostanzialmente diverso da quello dell'epoca, alla quale rimonta la costruzione di molte ed anzi di quasi tutte le nostre basi navali, le nostre piazze di ricovero e di rifornimento.

A questi nuovi caratteri noi dobbiamo conformare i concetti fondamentali della difesa costiera, ed è scopo appunto di questo breve studio, con un esame che per essere efficace dovrebbe essere completo, non unilaterale, e che perciò è senza dubbio superiore alle mie forze, di considerare quali abbiano da essere i caratteri dell'ordinamento difensivo di una piazza marittima, quali gli scopi da ottenersi, sia colla

scelta del genere di bocche da fuoco che debbono costituirne l'armamento, sia colla organizzazione dei relativi servizi.

I tecnici militari hanno su tale argomento espresso giudizi poco concordi; è però da notarsi che in massima essi tendono all'abbandono del tiro curvo, che un tempo sembrava dover formare il fondo della nostra difesa costiera, ed all'adozione esclusiva di cannoni. Ma noi, pure apprezzando gli argomenti addotti nei vari scritti, fra i quali citeremo lo studio pubblicato sulla *Rivista* nell'ottobre scorso (1), studio che vide la luce quando ormai questo modesto lavoro era nella sua sostanza già pronto, esprimeremo senz'altro il nostro parere, e procureremo di trarre il massimo partito possibile, per quanto le informazioni finora a noi pervenute non abbiano il necessario grado di esattezza e di attendibilità, dagli ammaestramenti offerti dalla guerra combattutasi recentemente nell'Estremo Oriente.

Perchè l'esame delle condizioni in cui deve svolgersi la difesa costiera sia completo e le conseguenze che ne dedurremo riescano razionali, conviene considerare anzitutto il carattere del probabile bersaglio delle batterie da costa. Rileveremo perciò anzitutto che nessuna delle grandi marine moderne possiede navi speciali per l'attacco di piazze fortificate; solo alcuni anni or sono sorse l'idea di adibire a tale speciale impiego cannoniere appositamente armate; tale idea ebbe un principio d'attuazione in Francia; essa fece parte di un più esteso e completo programma di riforme navali, col quale la *jeune école* francese credeva giungere al sollecito ed economico allestimento di un naviglio mobilissimo, capace di aver ragione di qualsiasi squadra di corazzate, e trova per la parte dell'impiego di forze navali, che riflette l'attacco di forti, un potente ausiliare nella riluttanza istintiva, che ogni più audace ammiraglio proverebbe a gettare sotto il fuoco di un gruppo di forti, nelle acque infide di una

---

(1) *Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1905, vol. IV, pag. 9. — *Le piazze forti marittime* (CAMPANELLI, colonnello d'artiglieria).

piazza fortificata, le sue belle e costose corazzate, nate per la lotta sul mare largo, contro un avversario di egual natura. I risultati sperimentali condannarono allora l'idea di valersi di piccole navi per l'esecuzione di tiri contro bersagli a terra; potremmo ammettere che, tornando ancora su tale questione alla quale non si può certo negare un'alta importanza, si dimostri la possibilità di risolvere simile problema; ma, considerate le scarse qualità nautiche, lo scarsissimo valore tattico di tali flottiglie, dovremo necessariamente concludere che esse, potendo tutt'al più soddisfare all'esclusivo scopo di compiere operazioni di guerra contro fortificazioni, ben lungi dall'aggiungere un valore qualsiasi alla forza navale, alla quale saranno aggregate, dovranno da questa trarre appoggio, rifornimento e protezione, e ciò include la condizione della assoluta padronanza del mare per parte dell'attaccante; tale condizione, adunque, relega in ogni caso all'ultimo stadio della campagna navale la comparsa di tali navi, in numero sufficiente per assumere la parte principale nell'attacco di una piazza marittima. Ma non ci perderemo in lunghi ragionamenti, nè in un minuzioso esame per studiare a fondo tale questione, che resta in ogni modo di secondaria importanza, e ci limiteremo al dato di fatto assai importante, che, nè nell'attacco di Santiago di Cuba, nè in quello assai più recente di Porto Arthur, il quale fu preceduto da una lunga, minuziosa e sapiente preparazione, tali mezzi di attacco furono adoperati.

Concludiamo adunque che le fortificazioni costiere dovranno essenzialmente prepararsi all'attacco di squadre corazzate, e ciò specialmente nel periodo in cui incombe loro il principale cómpito, quello di proteggere la mobilitazione o il rifornimento di forze navali ricoverate nelle loro acque, ovvero di assicurare l'incolumità di quelle navi, che, in seguito a sfortunate operazioni di guerra, abbiano dovuto cercarvi un luogo di rifugio; cómpito il quale richiede che la fortificazione sia in grado di esplicare una efficacia ed intensità di fuoco proporzionata all'importanza della forza navale che può da essa cercare protezione, e degli stabilimenti si-

tuati nel bacino da essa difeso, ed all'importanza che avrebbe pel nemico il possesso della località di cui essa deve assicurare la padronanza.

Prima di enumerare le proprietà caratteristiche del probabile bersaglio delle batterie da costa, noteremo come a deduzioni fondate sulla considerazione di un tipo ben definito di nave, non possa darsi il valore di leggi permanenti ed immutabili, poichè il tipo della nave da battaglia è continuamente variabile. Se consideriamo difatti l'evoluzione della nave da battaglia nell'ultimo trentennio, noi rileviamo, a lato di un progresso tecnico sempre crescente, una continua mutabilità di criteri, tanto nella disposizione e forma delle varie sue parti e della corazzatura, quanto nella scelta delle artiglierie. A tale fenomeno, il quale prende talvolta l'aspetto di veri ricorsi storici, contribuiscono vari fattori che qui non è il caso di enumerare. Notiamo però il fatto che a lato della nave interamente corazzata, armata di gran numero di cannoni in più batterie, prima forma la quale rappresentò una trasformazione delle vecchie navi di legno, sorse la nave tipo *monitor*, intieramente corazzata anch'essa, ma bassa di fianchi, armata di un piccolo numero di artiglierie di grande potenza, poi la nave a ridotti, sulla quale comparvero presto le prime installazioni in torri e la cui corazzatura si limitò alla protezione della linea bagnasciuga e delle grosse artiglierie, ridotte a pochi potentissimi pezzi; dopo di che il decorazzamento, che sembrava dover divenir radicale e quasi completo, per dar luogo a navi semplicemente protette, con corazzatura limitata alle grosse installazioni, fu bruscamente arrestato dalla comparsa delle prime artiglierie a tiro rapido. Tale cambiamento fu accompagnato dall'accoppiamento di un armamento ultrapotente con numeroso armamento medio, talchè presto avemmo di nuovo navi interamente corazzate al galleggiamento, alle grosse e medie installazioni, ed intanto due tendenze opposte andavano manifestandosi nel grosso e medio armamento: la diminuzione del calibro per il primo, non scompagnata da aumento di potenza perforante, e l'aumento pel secondo. Noi dunque passammo a gradi dal

tipo *Sardegna* al tipo *Vittorio Emanuele III.* Ma questa non è, a quanto sembra, che una forma transitoria, giacchè le nuove costruzioni inglesi, nelle quali lo spostamento cresce di nuovo sorpassando i limiti finora ritenuti come estremi, sembrano incamminarsi verso l'abolizione del medio armamento e verso l'aumento delle grosse artiglierie, destinate a formare il vero armamento di battaglia. Tale nuovo indirizzo, inspirato al concetto della preponderanza del tiro a grande distanza nelle battaglie navali, è una diretta conseguenza dei risultati della battaglia navale di Tsushima.

Rilevato adunque il continuo divenire delle costruzioni navali, resterebbe dimostrata di per sè stessa la necessità del progressivo trasformarsi dell'armamento costiero, necessità, che condurrebbe, come a diretta conseguenza, ad una continua quanto ingente spesa per cambio d' armamento, qualora nella organizzazione del servizio d'artiglieria delle piazze marittime non si cercassero soluzioni atte a conservare la loro efficacia, anche dinanzi a qualche progresso nelle costruzioni navali.

Ma intanto, dovendo pure, nella ricerca dei termini fondamentali della questione, partire da un punto ben definito, noi citeremo le proprietà caratteristiche degli odierni tipi di nave da battaglia, come quelli che per molti anni ancora costituiranno il fondo delle forze navali delle principali marine.

Per quanto riflette le dimensioni del bersaglio, noi avremo i dati seguenti: lunghezza 120 *m* in media, larghezza circa 20 *m*, altezza circa 10 *m* fra fianchi e soprastrutture; per mezzi offensivi: grosso armamento di 2 a 4 pezzi di calibro variabile da 343 *mm* a 254 *mm*, medio armamento di 10 a 16 cannoni da 149 a 203 *mm*, minuto armamento assai numeroso; per protezione: cintura corazzata al galleggiamento ed a protezione delle grosse artiglierie (piastre di 15 a 25 *cm* di grossezza); protezione delle medie artiglierie: piastre di 10 a 15 *cm*; ponte corazzato di 6 a 10 *cm*.

Alla constatazione però del continuo e meraviglioso progresso della nave da guerra, dell'aumentata sua protezione,

dell'aumentata sua potenza offensiva, occorre contrapporre la considerazione che per il complesso sempre crescente di mezzi tecnici, di delicati apparecchi, di intricate comunicazioni, necessarie per la completa utilizzazione dei suoi mezzi offensivi, lievi cause possono rompere quella unità d'azione che è fattore importante della sua potenza. Ed è bene ricordare questo carattere speciale, perchè potrà esserci di guida nella utilizzazione dei mezzi che la difesa ha a sua disposizione, per arrecare all'attaccante la maggior somma di danni possibile nelle varie circostanze e fasi del combattimento.

Per determinare l'azione dell'artiglieria nella difesa è però necessario considerare, oltre alle qualità caratteristiche del bersaglio che essa dovrà battere, anche il modo col quale il bersaglio medesimo si presenterà nelle acque di una piazza marittima.

Le operazioni di una forza navale dinanzi ad una fortificazione possono, per quanto può interessare l'azione della grossa artiglieria, ridursi alle seguenti:

forzamento d'un passo;
attacco di forti;
attacco di navi all'àncora;
bombardamento del corpo di piazza, arsenale, depositi, ecc.

Nella esecuzione di consimili operazioni, il bersaglio potrà prefiggersi i seguenti scopi parziali:

a) attraversare un dato settore battuto incontrando i minori danni possibili;

b) manovrare per tirare contro un bersaglio esteso;

c) manovrare per tirare contro un bersaglio ristretto.

Con tutta probabilità i due ultimi generi di manovra saranno preceduti dal primo.

Alle suesposte considerazioni conviene ora far seguire quella assai importante della costituzione del bersaglio, se semplice o multiplo, se cioè costituito da un'unica nave o dal complesso di più navi. Il primo caso, il quale comprende anche quello in cui più navi manovrino in modo indipen-

dente l'una dall'altra, è da riguardarsi come eccezionale; esso potrà verificarsi allorchè la piazza consti di un numero limitatissimo di opere poco importanti, tanto che una nave isolata possa o presuma di potere, dato lo scopo della sua azione, avventurarsi nello specchio d'acqua battuto dal cannone della difesa, ovvero quando lo specchio d'acqua della piazza sia molto aperto ed ogni settore venga a trovarsi nelle condizioni ora dette. Normalmente quindi avremo più navi le quali eseguiranno simultaneamente la medesima manovra e con un unico scopo: in tal caso le navi saranno *in formazione*, restando esclusa qualsiasi libertà di manovra; la rotta ne sarà regolare e non uscirà dalle tre forme: rettilinea, ad arco di circolo, ad arco di logaritmica; tali forme potranno alternarsi e la velocità assoluta resterà per lunghi tratti costante. Lo stesso andamento avrà la forma della rotta di una nave isolata, la quale debba eseguire un tiro contro bersaglio ristretto, — caso *c*) — mentre la sua libertà di manovra sarà assai maggiore nei casi *a*) e *b*).

Per conseguenza, i caratteri principali della posizione e della rotta del bersaglio saranno, per una batteria qualsiasi, i seguenti:

inclinazione della chiglia sulla direzione del tiro, variabile;

componenti della velocità del bersaglio in senso normale e parallelo al tiro, egualmente variabili.

La variazione nella direzione della chiglia, rispetto al tiro e nelle componenti della velocità del bersaglio, saranno in massima graduali; solo nel caso di cambiamenti di rotta mediante accostata abbastanza rapida, saranno tali da cambiare in un termine relativamente breve le condizioni del bersaglio rispetto alla batteria. Tali condizioni differiranno da quelle precedentemente descritte nei due seguenti casi speciali, relativi alle batterie contro le quali è diretto il tiro delle navi, e cioè: nel caso di rotta circolare, il fianco sarà permanentemente diretto in senso normale al tiro, la distanza di tiro sarà teoricamente costante, in pratica leggermente variabile; nel caso di rotta ad arco di logarit-

mica le componenti assolute della velocità del bersaglio saranno costanti, finchè costante sarà la velocità medesima.

Consideriamo ora la posizione del bersaglio rispetto alle batterie nei suoi rapporti coi risultati del tiro, sotto il duplice aspetto della potenza d'urto e della probabilità di colpire.

Come potenza d'urto:

nel tiro di lancio l'efficacia è massima quando la nave presenta il fianco, decresce con minore o maggiore rapidità coll'aumentare dell'inclinazione, secondochè il proietto è munito o no di cappuccio, e si annulla oltre un certo limite d'inclinazione, dopo il quale l'azione perforante potrà ancora esplicarsi contro soprastrutture che si presentino in direzione appropriata, ma che costituiranno sempre un bersaglio assai ristretto e meno importante, in confronto a quello offerto dalla nave che presenta il fianco;

nel tiro arcato l'azione perforante è indipendente dalla direzione della chiglia rispetto alla direzione del tiro.

Come probabilità di colpire, avremo un massimo allorchè il bersaglio si presenta di punta, un minimo, allorchè si presenta di fianco; solo a brevi distanze e per batterie di lancio potrà essere invertita la posizione di minima e massima probabilità di colpire.

L'efficacia del tiro varia poi colla distanza del bersaglio, variando con questa le seguenti quantità:

potenza perforante;

dispersione naturale dei colpi e quindi probabilità assoluta di colpire;

influenza degli errori di rilevamento e di misurazione della velocità del bersaglio o delle sue componenti, normale e parallela al tiro, sull'esecuzione del tiro medesimo, per effetto della durata della traiettoria.

Nel tiro di lancio la potenza perforante diminuisce coll'aumentare della distanza per due differenti motivi: la diminuzione della velocità residua del proietto e l'aumento dell'angolo d'incidenza sulla piastra di corazzatura; ciò non vuol dire che l'azione di un proietto sopra un bersaglio, di

cui non possa per le ragioni predette attraversare la parte corazzata, sia nulla; l'effetto contundente, pel quale il fianco della nave è sottoposto ad effetti di deformazione e di disgregazione, permane; la penetrazione e l'effetto di scoppio sulle parti non corazzate rimangono ancora; solo le parti vitali della nave non ricevono danno notevole.

Nel tiro arcato la potenza perforante — verticale — aumenta colla distanza, ammesso che il tiro sia ad angoli variabili e a cariche multiple crescenti colla distanza, allo scopo di utilizzare il settore verticale di tiro permesso dal materiale; settore che è assai ristretto, sia che si trovi al disopra dei 45° di elevazione, giacchè in tal caso la stabilità del proietto sulla traiettoria diviene insufficiente poco al disopra dei 65°, sia che si trovi al disotto, importando per gli effetti di penetrazione che l'angolo di caduta non scenda troppo sotto i 45°.

La dispersione naturale dei colpi aumenta colla distanza; nel tiro arcato ad angoli variabili e cariche multiple l'aumento non è egualmente sensibile come nel tiro dei cannoni, giacchè, anche alle piccole distanze corrispondenti alle cariche minori, la dispersione è assai più grande di quanto in proporzione sarebbe nel tiro di lancio.

Ammettendo il tiro da costa eseguito coll'aiuto del telemetro (e questo deve considerarsi come il caso normale) la durata della traiettoria ha influenza sulle deviazioni del tiro, che derivano da un apprezzamento erroneo della velocità del bersaglio o delle sue componenti e dalle differenze che, per effetto della manovra del bersaglio, si manifestano fra i valori apprezzati qualche tempo prima della esecuzione del colpo e quelli effettivi nel tempo impiegato dal proietto a percorrere la traiettoria. A questi effetti possono anche riportarsi, perchè intimamente legati alla durata della traiettoria, quelli dovuti alle cause deviatrici del tiro, effetti che non obbediscono nel loro complesso ad alcuna legge nota o ben definita, e che per conseguenza possono, mediante correzioni del tiro, eliminarsi solo in parte ed in modo approssimativo, tanto meno esatto, quanto più

l'osservazione, che ha servito di fondamento alla correzione, è lontana dalla esecuzione del tiro con dati corretti. Nel tiro di lancio la durata aumenta più rapidamente della distanza; in quello degli obici con cariche multiple, la variazione non segue analoga legge essendo, in proporzione, alle minori distanze, assai più forte la durata (il cui rapporto alla distanza è sempre più alto che nel tiro dei cannoni) e con essa la deviazione dell' intero fascio di traiettorie dovuta alle cause deviatrici del tiro.

Riassumendo, nel tiro dei cannoni l'efficacia decresce sotto ogni rapporto coll'aumentare della distanza, mentre nel tiro degli obici essa decresce meno rapidamente in relazione alla probabilità di colpire, crescendo invece per quanto riflette la potenza perforante.

È ora giunto il momento di assegnare alle batterie della difesa la loro funzione, a seconda del posto che occupano, ovvero di classificarle secondo il loro scopo, determinandone l'armamento e la posizione. Per far ciò conviene partire dal supposto fondamentale di una conformazione ideale della costa da difendersi, intendendosi quindi che i criteri, che a proposito dell'armamento cercheremo di determinare, dovranno adattarsi alle condizioni speciali, e quindi modificarsi tanto più, quanto più differente dalla ipotetica sarà la conformazione reale della costa.

Vari possono essere gli scopi ai quali deve la sua ragione di essere una piazza forte marittima: la chiusura di uno stretto, di cui la difesa vuol mantenere la padronanza, impedendone l'uso al nemico; il dominio dello specchio d'acqua antistante a punti della costa di facile approdo, facenti parte di un importante scacchiere strategico e dei quali conviene quindi impedire l'accesso al nemico; la protezione di un punto di ricovero e di rifornimento o base navale, ecc.

Nel classificare le operazioni che una forza navale può tentare contro una piazza marittima, abbiamo già tenuto

conto degli scopi differenti ai quali possono essere informate le singole operazioni nei tre casi ora considerati. Non crediamo necessario scendere all' esame particolareggiato delle tre principali categorie di fortificazioni poc'anzi menzionate, giacchè al caso più complesso di una piazza costituente base navale possono agevolmente riferirsi gli altri due. Considereremo adunque il terzo caso, e per questo descriveremo brevemente la conformazione di costa che risponde a tutte le esigenze della difesa e della controffesa.

Nel descrivere per sommi capi questa conformazione ideale, noi non diremo nulla di nuovo; in ogni epoca una flotta ha avuto bisogno di trovare nel porto fortificato un sicuro ricovero, sia dai danni del mare e dei venti, sia dagli attacchi dell'avversario, ed ha avuto necessità di protezione nel momento critico in cui abbandona la formazione di combattimento o di manovra per prendere quella più appropriata per passare dal mare libero al mare interno o viceversa; è dunque questione di misura quella che differenzia la conformazione d'una piazza-modello odierna da quella riconosciuta più vantaggiosa mezzo secolo fa; ed appunto perciò, non prestandosi sempre la configurazione della costa ad un ampliamento indefinito delle dimensioni, specialmente in profondità, delle varie zone in cui lo specchio d'acqua d'una piazza marittima può suddividersi, avviene che località, le quali già si prestavano per servire da buone piazze di ricovero, non ne conservano ora affatto il carattere.

Noi immaginiamo adunque una insenatura d'una data profondità, in fondo alla quale sarà situato ciò che chiameremo *corpo di piazza*, e che di massima non è la città, ma il complesso di stabilimenti militari di cui una flotta ha bisogno pel suo rifornimento e raddobbo; troveremo poi un *bacino* o *rada interna*, a contatto immediato degli stabilimenti suddetti, atto a sicuro ancoraggio, limitato a conveniente distanza dal corpo di piazza da una *linea di chiusura* o di sbarramento, formata da dighe naturali o artificiali completate e, in parte più o meno grande, sostituite

da sbarramenti inerti oppure attivi, fissi o amovibili; quindi comunicante colla rada interna per mezzo di una o più bocche, più o meno larghe, più o meno facili, secondo le condizioni idrografiche e le opere d'arte erette a difesa: una *rada esterna* la quale sarà, per una profondità più o meno ragguardevole fiancheggiata dalla costa. Allorchè sul dinanzi della insenatura, la quale può avere le forme più svariate, trovansi uno o più isolotti di notevole estensione e di conveniente situazione, avremo più rade esterne, più o meno lontane e indipendenti fra loro, e questa conformazione costiera, la quale ai tempi della vela aveva il vantaggio di permettere l'uscita e l'entrata in porto, qualunque fosse il vento dominante, e che può mantenere anche oggidì il vantaggio strategico di non permettere il blocco se non quando le forze attaccanti siano almeno il doppio di quelle ricoverate in rada, od abbiano una velocità di gran lunga predominante, non cambia per noi il problema nè toglie alla soluzione il carattere della generalità, essendo applicabile a ciascun settore quanto diremo nella supposizione di un unico avamporto.

Ecco dunque, a parer nostro, definito il còmpito delle batterie di difesa, còmpito che può suddividersi come segue:

a) difendere la rada esterna, mantenendo al largo lo attaccante, impedendogli un tiro di precisione sulle forze navali amiche che manovrino nell'avamporto; in pari tempo impedire non solo che siano battute le navi all'àncora nella rada interna, le quali rappresentano un bersaglio eccessivamente piccolo, ma che sia attaccato in un modo qualsiasi il corpo di piazza;

b) impedire all'attaccante di avvicinarsi alla rada interna nel caso che condizioni meteorologiche favorevoli, o indebolimento della difesa esterna, gli abbiano permesso di superare lo specchio d'acqua corrispondente, controbattere efficacemente le navi che attaccassero le opere a difesa della rada, il corpo di piazza, le navi all'àncora;

c) sbarrare il passaggio o i passaggi che conducono alla rada interna, cooperando cogli sbarramenti fissi, con quelli

attivi di torpedini e ginnoti, e colle batterie di lancio di siluri.

Còmpito secondario ed eventuale è poi quello di battere l'ancoraggio, pel caso che navi avversarie avessero potuto penetrarvi.

***

Facciamo astrazione per un momento dalle batterie di obici, sulla efficace azione delle quali, del resto, non pochi nutrono ben limitata fiducia, tanto da ritenere che esse nella condizione normale del bersaglio, cioè in manovra, costituiscano una quantità trascurabile nella difesa; e domandiamoci: ammesso un armamento costituito per la massima parte da cannoni di ghisa, aventi velocità iniziale non superiore ai 450 o 500 *m*, con proietti poco adatti alla perforazione delle moderne corazze (quali sono quelli di ghisa indurita studiati per corazze di ferro), montati su materiali tali da richiedere da 3′ a 5′ da colpo a colpo, per una stessa bocca da fuoco, ed obbliganti per quasi tutta la durata della carica la massima parte del numeroso personale che deve servirli a rimanere esposta alla vista ed al tiro dell'attaccante, quali saranno le condizioni della difesa dinanzi alle moderne navi? Noi dobbiamo perciò metterci nelle condizioni normali di conformazione della costa, nelle quali cioè la difesa lontana del corpo di piazza non possa di giorno essere affidata che alle artiglierie, escludendo condizioni eccezionali, quali quelle in cui possano avere, anche nella difesa lontana, un'azione preponderante sbarramenti subacquei, batterie di lancio di siluri, contrattacchi di torpediniere e simili. La risposta alla questione che ci siamo posti deriva di per sè stessa dalla considerazione, che dalla parte dell'attacco noi abbiamo enorme superiorità in gittata di artiglierie, abbondanza di armamento secondario e minuto, possibilità di tirare stando in moto ed anche manovrando, mezzi di protezione proporzionati alla efficacia delle moderne artiglierie navali, tali quindi da guarentire le parti vitali e il grosso armamento della nave dall' azione delle batterie costiere costituite da materiali di tipo antiquato.

Queste condizioni, così decisamente sfavorevoli in massima ad un cosiffatto armamento, trovano, è vero, talora un parziale compenso nella postazione delle batterie stesse le quali, quando la conformazione della costa lo permette, ricevono protezione, se batterie avanzate, dalla loro altitudine, o se batterie ritirate, dal fuoco delle prime; ma non sempre tali favorevoli condizioni si avverano; e sia in questo caso, sia nell'ipotesi di un indebolimento della difesa esterna, la deficienza di tale armamento normale è evidente.

Non è possibile che l'armamento delle batterie da costa segua di pari passo quello delle navi da guerra, e, starei quasi per dire, ciò si ridurrebbe ad un inutile dispendio. L'armamento delle fortificazioni a mare della piazza di Porto Arthur non era certo all'altezza di quello della potente e ben addestrata squadra del Togo, ciò che non impedì che non solo il tiro contro le fortificazioni non producesse effetti apprezzabili, ma che anche il tiro di bombardamento contro il corpo di piazza, data la distanza alla quale l'attaccante doveva mantenersi, riuscisse così poco proficuo, da dovere ben presto essere abbandonato; e ciò, malgrado la coesistenza di due condizioni assai favorevoli all'attacco, l'assai breve distanza del corpo di piazza dalle batterie in rapporto alle lunghe gittate delle moderne artiglierie navali, e la insufficiente organizzazione ed abilità tecnica del personale delle batterie della difesa.

Queste considerazioni e quelle che abbiamo precedentemente riportato non diminuiscono il carattere di vera opportunità che dinanzi al progresso delle costruzioni ed armamenti navali presenta il desiderio, ormai universalmente sentito presso gli artiglieri da costa, che anche l'armamento delle batterie costiere, dopo una quasi assoluta immobilità, che da oltre un trentennio si è elevata al grado di sistema, entri in uno stato di progresso e di modernità, nel quale, anzichè precedere gli altri rami del servizio d'artiglieria, è stato da essi di gran lunga preceduto. E non sarà fuor di luogo augurarci che cessi il dannoso sistema di mantenere la soluzione delle questioni che riflettono l'artiglieria da costa in un campo

puramente teorico ed astratto, e di rifuggire quasi da tutto ciò che, riducendo ad una semplice materialità le operazioni necessarie per l'esecuzione del tiro, viene a diminuire od a togliere addirittura a questo ramo di servizio quell'aureola di mistero, della quale esso si è fin qui troppo compiaciuto.

Base di ogni militare ordinamento deve essere, conviene ricordarlo, il concetto che una sufficiente efficacia debba raggiungersi senza perdere di vista una razionale e ben intesa economia ed una certa corrispondenza fra i mezzi da adottarsi e il personale che deve farne uso. Ond'è che respingeremo senz'altro ogni idea aprioristica di immediato passaggio dal sistema odierno ad altro radicalmente differente, limitando il rinnovamento all'utile, se non all'indispensabile.

Batterie avanzate. — Presso il limite esterno dello specchio d'acqua battuto dalle opere di una piazza forte, noi dovremo semplicemente considerare il tiro curvo, sia che si tratti di cannoni, sia di obici.

Riferendoci pertanto ai caratteri di efficacia del tiro curvo propriamente detto, favorevoli ad un impiego alle grandi distanze, per quanto riflette potenza d'urto, sfavorevoli invece sotto l'aspetto della probabilità di colpire, affermeremo che, per ottenere un determinato percento di colpi utili, noi dovremo compensare la minore esattezza col numero dei colpi sparati. Dato però l'andamento in massima fulmineo delle operazioni navali contro una piazza marittima e non essendo perciò arbitrario il fattore tempo, nè la cadenza del tiro, dal numero di colpi da lanciare per avere una sufficiente probabilità di porre almeno un colpo sul bersaglio, noi, stabilito il tempo massimo nel quale intendiamo ottenere risultati sulle navi attaccanti, determineremo il numero delle bocche da fuoco che debbono costituire la difesa.

Conviene anche fare un'altra considerazione. In nessuna operazione di guerra, come nella lotta fra squadra e fortificazione, l'attaccante è così assoluto padrone della propria manovra. I finti attacchi possono moltiplicarsi all'infinito,

sia allo scopo di esaurire le munizioni delle batterie, sia nell'intento di stancare il difensore con una vigilanza costante, mediante la minaccia di attacco a fondo. Dinanzi a questi finti attacchi la piazza potrà o rimanere inoperosa, ovvero rispondere col proprio fuoco non appena il nemico entri nel suo raggio d'azione. La prima linea di condotta raggiunge senza dubbio il risultato dell'economia delle munizioni e del risparmio del materiale, ma presenta gl'inconvenienti di demoralizzare a lungo andare il personale e, nel caso che la finta sia eventualmente seguita da azione risolutiva, di lasciare inutilizzato un lasso più o meno grande di tempo, durante il quale il nemico avrebbe potuto riportare danni, che, se anche di non grande entità, avrebbero forse determinato l'allontanamento di una o più unità dall'azione. Il secondo sistema risponde invece al raccomandabile concetto che, ogniqualvolta si presenta alla difesa la opportunità di infliggere danni all'attaccante, della favorevole occasione si tragga il maggior profitto possibile; carattere, adunque, delle batterie esterne deve essere la possibilità di azioni prolungate, frequenti; ciò che richiede che il munizionamento sia abbondante, che le bocche da fuoco che le armano non vadano soggette a rapido logoramento, e che l'efficacia parziale del colpo sia sufficiente, date le condizioni in cui rispetto al tiro si troverà il bersaglio, ad ottenere effetti decisivi; la prima proprietà è comune agli obici, anche di grosso calibro, ed ai cannoni di calibro moderato; le altre sono esclusive delle bocche da fuoco di grosso calibro, le quali, per la loro speciale installazione, siano in grado di eseguire il tiro sotto forti angoli.

Il tiro del cannone è, a parità di tipo di materiale e di calibro, alquanto più rapido di quello dell'obice; la sua probabilità di colpire è anche, a parità di distanza, alquanto maggiore se trattasi di bersaglio fermo, notevolmente maggiore se trattasi di bersaglio in moto, cosicchè il numero dei cannoni, atti a porre nel bersaglio in un dato tempo un determinato numero di colpi, è assai minore del numero equivalente di obici.

Crediamo utile soggiungere, per maggiore schiarimento, le seguenti considerazioni. Anche il cannone di grosso calibro e di moderna costruzione raggiunge ad una distanza di tiro, corrispondente alla massima del tiro degli obici, una notevole inclinazione finale; questa, se non è sempre di per sè stessa tale da rendere impossibile la perforazione di piastre verticali, allorchè la nave presenta il fianco, rende però assai più ristretto l'angolo limite di inclinazione della chiglia sul piano di tiro, entro il quale la perforazione può avvenire, e ciò perchè l'angolo di incidenza effettivo del tiro sulla superficie da perforarsi è la risultante dell'inclinazione della traiettoria sull'orizzonte e di quella della chiglia sul piano di tiro. Considerato, ad esempio, un cannone da 320, avente le proprietà balistiche del nostro regolamentare, e supposto che il suo proietto abbia completa attitudine alla perforazione di piastre moderne, la velocità residua occorrente per ottenere la perforazione di una piastra tipo Krupp o Terni di 15 *cm*, sarà circa 270 *ms*; l'angolo limite di inclinazione della traiettoria colla normale alla piastra, alla distanza di 5400 *m*, ove la velocità residua è 294 *ms*, è di circa 15°, ma essendo 15° l'inclinazione finale, la perforazione potrà solo avvenire, se la nave presenta il traverso al tiro. Da questo punto adunque comincia la perforabilità della piastra, che a tiro normale potrebbe invece essere attraversata con una velocità corrispondente alla distanza di 6900 *m*. Il ragionamento può, ampliando le distanze, ripetersi per cannoni moderni, nei quali la velocità supera di più che metà quella di 450 *m* circa del nostro cannone da 320, che abbiamo ora considerato. Il limite d'impiego naturale, per perforazione di corazze verticali, è adunque assai abbreviato dalla curvatura della traiettoria, la quale perciò contribuisce, anche entro quel limite, ad aumentare il settore di massima difesa secondo il giusto appellativo del tenente di vascello Bernotti (1) nel quale una nave può esporsi al tiro del can-

---

(1) *Rivista marittima*, novembre 1906 — *Sul combattimento a distanza*, ROMEO BERNOTTI, tenente di vascello.

none avversario, certa che i suoi fianchi non saranno perforati.

Il tiro del cannone, si diceva una volta, e si ripete anche oggidì dai fautori del suo impiego esclusivo nell'armamento delle piazze marittime, acquista alle grandi distanze una sufficiente efficacia contro bersagli orizzontali. Per giudicare del grado di efficacia, conviene anzitutto considerare che il ponte corazzato, cui attribuiremo una grossezza massima di 8 *cm* (variamente inclinato sull'orizzonte, ma che potremo considerare nella sua direzione media, che è appunto l'orizzontale), è sormontato da soprastrutture e ponti non corazzati; altro elemento importante da considerarsi è poi la inclinazione iniziale del tiro, dalla quale dipende quella finale del proietto. Gli affusti a scomparsa della casa Armstrong permettono una elevazione massima di 15°; gli impianti navali invece possono raggiungere i 35° fino al calibro di 254 *mm*, e di soli 13°,5 per i calibri maggiori. Perciò, anche equiparando gli impianti terrestri a quelli navali, rinunziando cioè pei grossi calibri alla installazione a scomparsa e in cupola girevole, e provvedendo la batteria di tutti gli impianti e congegni necessari per il funzionamento degli impianti navali, ben raramente si potrà raggiungere una inclinazione finale di oltre 20° per i maggiori calibri, di oltre 45° per quelli inferiori. Si noti qui anzitutto che i due angoli suddetti si riferirebbero solo alle massime distanze e verrebbero rapidamente ad abbassarsi col diminuire della distanza medesima, a meno che si ricorresse ad un sistema di cariche ridotte, analogo a quello in uso pel tiro degli obici; si noti anche che nella perforazione di piastre oblique il peso effettivo del proietto, e perciò il calibro, ha influenza assai grande e che non si potrebbe al calibro di 254 *mm* attribuire una sufficiente attitudine al tiro di sfondo. Consideriamo pertanto il caso di un proietto da 320, il quale raggiunga una inclinazione finale di 33° a 9000 *m*; riferiamoci cioè al nostro cannone di egual calibro, il quale appunto per la sua installazione di tipo antiquato può raggiungere la elevazione di circa 30°; essendo 170 *ms* il valor

minimo della velocità residua necessaria perchè la piastra considerata venga perforata, l'angolo limite a 9000 *m*, ove appunto si ha una velocità residua di 250 *ms*, è di 31°, corrispondente ad una inclinazione finale di 59°. La perforazione è adunque impossibile col calibro da 320 anche alla massima distanza del tiro del cannone, ed a maggior ragione lo sarà alle distanze minori, alle quali, come si è detto, le condizioni del tiro divengono sempre più sfavorevoli. L'azione del cannone, come già dicemmo, perderà il carattere di azione decisiva, e si limiterà agli effetti di scoppio e di urto, il primo dei quali sarà tanto più efficace, quanto maggiore sarà l'attitudine del proietto ad attraversare i ponti superiori, o le regioni indifese dei fianchi, ed a raggiungere le batterie secondarie e le altre parti, la cui incolumità, pur non avendo diretta influenza sulla stabilità della nave, ne ha una assai grande sulla sua potenza offensiva.

L'impianto delle batterie di cannoni in quelle posizioni elevate, delle quali tanto volentieri la difesa si vale, perchè fornite di ampio dominio, di largo settore di tiro diretto, di efficace base telemetrica, aumenta effettivamente di una piccola quantità l'inclinazione finale, migliorando di quantità corrispondente le condizioni per la perforazione verticale, ma non giunge a cambiare sostanzialmente i termini della questione, quale fu posta poc'anzi; in compenso però rende più sfavorevoli le condizioni del tiro per la perforazione orizzontale. Il tiro del cannone adunque acquista alle grandi distanze il carattere del tiro ficcante, e può, se eseguito con granate-torpedini cariche di potente esplosivo, anzichè con proietti perforanti, raggiungere notevole efficacia; ma perchè tale carattere si conservi alle minori distanze, allorchè la quota è elevata e il tiro perforante naturale della bocca da fuoco non trova condizioni favorevoli alla sua esecuzione, si dovrebbe ricorrere all'impiego di una carica ridotta. Il cannone perciò, nello speciale impiego in batterie alte, non troverebbe nè alle grandi, nè alle piccole distanze il suo naturale e più efficace impiego, il quale solo, a nostro modo di vedere giustifica, colla importanza decisiva dei suoi risultati,

la ingente spesa necessaria per il suo impianto e per il suo normale funzionamento.

Per tutte le ragioni precedentemente esposte noi daremo in massima la preferenza all'obice nell'armamento delle batterie che debbono difendere lo specchio d'acqua esterno di una piazza forte, senza perder di mira la sua inferiorità rispetto al cannone, per quanto riflette rapidità di tiro e probabilità di colpire; queste due ultime considerazioni ci condurranno difatti ad aumentare il numero di queste bocche da fuoco, rispetto a quello che sarebbe necessario coll'armamento a base di cannoni.

Come avvertimmo da principio, non è nostro scopo di porre in rilievo vantaggi od inconvenienti del nostro materiale regolamentare; le nostre considerazioni hanno carattere di assoluta generalità e fanno completa astrazione dalle qualità balistiche del nostro armamento. La tanto discussa azione degli obici da 280 giapponesi contro le corazzate russe di Porto Arthur, e le notizie recentemente giunte circa gli effetti dell'azione predetta, ci fanno però l'obbligo di specificare alquanto e di considerare se per avventura l'obice, al quale ci siamo riferiti noi, non sia piuttosto una bocca da fuoco utopistica, anzichè il risultato realizzabile di studi, atti a farci raggiungere le finalità che ci proponiamo col tiro curvo.

L'obice nostro da 280 corto, di cui il giapponese è una copia fedele, fu costruito con uno scopo ben determinato; è anzi una delle bocche da fuoco che più meritano il nome di *studiate*; dato l'indirizzo di allora nelle costruzioni navali, e cioè l'adozione di un robusto ponte corazzato, al quale sembrava che tutta dovesse affidarsi la protezione delle parti vitali della nave, si trattava di raggiungere queste parti, attraversando con tiro di sfondo le piastre, che il tiro perforante di lancio lasciava intatte. L'obice aveva così cessato di adempiere la funzione, si può dire classica, di riempire una lacuna che pel passato dicevasi esistere nel tiro del cannone, che, atto a perforare bersagli verticali alle minori distanze, atto a sfondare bersagli orizzontali alle grandi, mancava alle di-

stanze medie di tiro di una efficacia decisiva, essendo inadatto all'uno ed all'altro còmpito per la forma della traiettoria, insufficientemente tesa per raggiungere il primo scopo, insufficientemente curva per il secondo. L'obice allora studiato fu invece senz'altro destinato al tiro alle grandi distanze, denominazione sotto la quale intendevansi allora le distanze superiori ai 5 *km*. Cimentato con bersagli rappresentanti le più poderose costruzioni navali del tempo, il nuovo obice ebbe ragione di essi, dimostrando così che l'importante problema balistico era stato convenientemente risolto.

Dal tempo in cui ebbero luogo le esperienze alle quali accenniamo, le costruzioni navali fecero passi da gigante; passi ancor più notevoli furono fatti nella preparazione delle piastre di corazzatura, le quali con minor grossezza e peso sono oggidì capaci di maggior resistenza alla perforazione. Nessuna meraviglia perciò se le corazzate russe non ebbero a soffrire, dal tiro di sfondo degli obici, tutti quei danni, che a tutta prima potevano attendersi da simile tiro, tenendo anche conto che i risultati dei tiri furono ancor più limitati per il mancato scoppio di molti proietti e per la scarsa energia dell'esplosivo in essi impiegato.

Non è superfluo notare che il tiro dell'obice da 280 era fatto presso di noi inizialmente con angoli di tiro superiori ai 45°, e su ciò richiamiamo l'attenzione del lettore, nella considerazione che nell'effetto perforante del tiro di sfondo, come di qualunque altro tiro, ha forte influenza l'inclinazione finale della traiettoria sulla piastra da perforarsi. E così, mentre una piastra moderna tipo Krupp o Terni, di 8 *cm* di grossezza, può normalmente essere perforata dalla granata da 280 con soli 200 *m* circa di velocità residua, essa ne richiede 250, allorchè l'angolo di incidenza raggiunge 25° (inclinazione sul mare 65°) ed oltre 500 per un angolo di 45°, velocità quasi doppia della massima residua dell'obice corto alle maggiori distanze di tiro. Date adunque la struttura e la resistenza dei moderni bersagli, la granata dell'obice corto perforerà una piastra di 8 *cm* coll' inclinazione finale minima di 63°, se lanciata da livello del mare, e di 61°, se lanciata

da 650 *m* di quota ed una di soli 3,5 *cm* con una inclinazione finale di 45°; tutto ciò, s'intende, astrazion fatta dagli effetti di scoppio.

Per le condizioni di tiro odierno, le inclinazioni massime finali (eccetto pochi casi di batterie, che, o per la speciale loro installazione o per la conformazione del materiale, mantengono il tiro sotto forti angoli) raggiungono appena 55°, e la perforazione è quindi completa con tale inclinazione massima con piastre di 4,5 *cm* per batterie a livello del mare e di 5 *cm* per quota di 650 *m* circa; le odierne condizioni di tiro, adunque, sono certamente più favorevoli per quanto riflette probabilità di colpire ed esecuzione pratica del tiro; ma hanno notevolmente diminuito gli effetti di perforazione rendendo il tiro più radente.

Si tratterebbe quindi, o di ritornare al tiro sotto forti angoli, o di compensare la deficienza dell'effetto perforante colla maggiore efficacia degli effetti di scoppio, questione che ci riserviamo di esaminare in seguito.

Torneremo ora alla generalità del nostro esame e concluderemo, per quanto riguarda il nostro materiale, dichiarando che, per obice da costa atto a tiro di sfondo intenderemo una bocca da fuoco, la quale si comporti cogli attuali bersagli orizzontali, come si comportava l'obice da 280 corto contro i bersagli tipo *Italia* e *Lepanto*, pei quali fu studiato, e lasceremo completamente indiscussa la questione, se per raggiungere tale risultato debbasi giungere ad un aumento di calibro e se l'effetto perforante, propriamente detto, non possa in modo abbastanza efficace essere completato ed in parte sostituito dall'effetto di scoppio o dall'effetto contundente, sempre notevole, trattandosi di una forza viva residua di almeno 700 dinamodi. Su tali argomenti la parola all'esperienza.

Accenneremo però ad un dato di fatto, che cioè col calibro di 343 *mm* e con un peso di proietto di circa 570 *kg* la velocità necessaria per perforare una piastra di 80 *mm* è di 160 *ms* circa; cosicchè, qualora la velocità residua del proietto eguagliasse quella dell'ultima carica dell'obice da 280

corto, ascendesse cioè a circa 270 *ms*, e ciò potrebbe avverarsi verso 6500-8000 *m*, l'angolo limite per la perforazione ascenderebbe a 54°, eguaglierebbe cioè la minima inclinazione finale raggiungibile col tiro al disopra dei 45°; qualora invece il proietto non avesse che 250 *m* di velocità residua, e cioè poco sopra i 5000 *m*, l'angolo limite salirebbe a 57°; ciò può dimostrare che il problema della perforazione col semplice effetto d'urto già trova nell'aumento di calibro una soddisfacente soluzione. Resta sempre a considerarsi se convenga giungere a tale aumento, che renderebbe il materiale assai meno maneggevole, ovvero sia miglior partito far concorrere in parte più o meno rilevante l'effetto di scoppio all'aumento d'efficacia del proietto, contentandosi invece di una parziale perforazione. In ciò, ripeto, l'esperienza sola può decidere.

È bene che il tiro della piazza si estenda al largo più che sia possibile. A tale risultato possono concorrere due diversi provvedimenti: costituire le batterie esterne con bocche da fuoco a lunga gittata; disporle in posizione più che sia possibile avanzata, in maniera però che l'intensità di fuoco nella zona da esse battuta sia, in ogni porzione, in relazione colla importanza della porzione medesima.

Il primo provvedimento deve esser completato coll'assegnazione alle batterie di buoni sistemi telemetrici. La gittata delle artiglierie che armano le batterie e che, lo ripetiamo, dovranno essere obici, trova un suo limite nelle seguenti considerazioni:

le batterie esterne dovranno entrare in azione non appena il bersaglio si presenti nel settore di tiro, accompagnare il bersaglio nella sua rotta, qualunque sia lo scopo palese della sua manovra, per il che la loro azione sarà frequente ed intensa; ciò richiede che le bocche da fuoco che le armano siano suscettibili di un prolungato servizio, malgrado il forte calibro, abbiano un forte munizionamento e siano sottoposte ad un tormento moderato, tenuto conto del metallo col quale sono costruite;

le batterie esterne dovranno compensare, come già si notò, col numero delle bocche da fuoco la deficiente probabilità di colpire, il che richiede che esse siano economiche, tendendo ad ammettere ancora, almeno per le batterie meno importanti, l'impiego della ghisa, ed a mantenere il caricamento a mano, coll'obbligo quindi di non oltrepassare quel massimo peso che è ancora compatibile col caricamento così eseguito.

Si obiettano difficoltà di puntamento e scarsità di risultati, contro la completa utilizzazione della grande gittata di cui sono capaci le bocche da fuoco di moderna fabbricazione. La nave alla distanza di 15 *km*, alla quale si vorrebbe ragionevolmente arrivare, apparisce assai piccola, anzi, per valermi di una frase usuale, « la nave a quella distanza è un punto ». Noterò che la nave da battaglia, per quanto grande sia la sua distanza dalla batteria, mantiene le sue dimensioni reali di un buon centinaio di metri di lunghezza almeno, per una ventina di larghezza ed altezza non indifferente. Se si allude quindi alla probabilità di colpire, questa è una conseguenza delle dimensioni reali, della dispersione dei colpi rispetto al centro della rosa, e dello spostamento probabile di questo centro rispetto al centro del bersaglio. Se si allude invece alla possibilità di puntare, osserviamo che se condizioni di luce, concorrendo colla lontananza del bersaglio impediranno ai puntatori il puntamento diretto ad occhio nudo, non sarà in egual modo impedito l'uso di quel complesso di strumenti ausiliari, della presenza dei quali in una batteria da costa non può farsi astrazione, giacchè per batteria da costa non deve intendersi semplicemente un raggruppamento di quattro, sei, otto o che pezzi, bensì un complesso armonico di bocche da fuoco e di mezzi tecnici atti a facilitarne e renderne più efficace l'impiego.

Si tratta adunque di ben utilizzare tutta o quasi tutta la gittata delle bocche da fuoco che armano le batterie esterne. Tralasciando per ora quanto si riferisce al puntamento, del quale avremo occasione di occuparci più tardi, consideriamo invece la possibilità di colpire, non dimenticando che per la

rapidità delle azioni navali, conviene ottenere presto effetti decisivi sensibili, anche se questo risultato debba rimanere limitato in una o poche unità. Poniamo quindi come principio che un bersaglio, una volta scelto, non deve essere abbandonato, se non quando esso o si sottrae al fuoco, od è paralizzato. La rapidità colla quale si otterrà quest'ultimo risultato sarà una conseguenza della probabilità di colpire in un tempo determinato e dell'efficacia parziale del colpo.

Sappiamo che fra le principali cause, per le quali la probabilità di colpire contro bersaglio in moto differisce da quella relativa a bersaglio fermo, possiamo annoverare le seguenti: 1° allorchè, osservato il risultato di una salva, ne deduciamo la correzione da apportarsi al tiro per le salve successive, ci fondiamo sull'ipotesi che le variazioni in distanza dovute a cause perturbatrici seguano una determinata legge, che ci sforziamo di interpretare stabilendo regole di condotta del fuoco; la legge effettivamente non esiste, talchè la correzione ricavata si scosta tanto più da quella che occorrerebbe per aver giusta la salva successiva, quanto più le condizioni di distanza, direzione e carica nelle quali questa si eseguisce, differiscono da quelle della salva osservata; 2° allorchè noi, misurate le componenti della rotta del bersaglio, prepariamo il tiro per una determinata distanza, per la quale il bersaglio deve passare, attribuiamo a questo una certa velocità ed una certa direzione e supponiamo implicitamente che al momento dello sparo la velocità rimanga inalterata e l'angolo della rotta col tiro sia eguale a quello precedentemente determinato; ciò è solo vero nel caso eccezionale in cui il bersaglio si muova con moto uniforme su un arco di spirale logaritmica avente per polo la batteria; quando ciò non sia, cioè nella generalità dei casi, il bersaglio ha una probabilità minima di trovarsi nel punto cui corrispondono i dati di tiro ed avremo sempre un errore in distanza ed uno in direzione. Queste due cause d'errore, appena avvertite nelle ordinarie esercitazioni di tiro ridotto delle compagnie da costa, divengono assai più sensibili nei tiri effettivi di esercitazione e lo saranno ancor più, quando i sei nodi di velocità

del bersaglio regolamentare diverranno i dodici, i sedici, i venti della nave da guerra, padrona della propria manovra assai più del bersaglio ordinario.

Lo spostamento del centro della rosa rispetto al centro del bersaglio, conseguenza dei fatti suaccennati, può diminuire la probabilità di colpire a tal segno, che il tempo necessario per ottenere un risultato decisivo, che nel tiro di obici di grosso calibro può essere rappresentato da un colpo sul bersaglio, divenga praticamente eccessivo.

Dobbiamo quindi tendere ai seguenti scopi: che in ogni salva la densità dei colpi sia tale, che il bersaglio costituito da una ordinaria nave da battaglia abbia la probabilità del 50 °/₀ di ricevere un colpo alla massima distanza di tiro, quando gli errori di preparazione della salva si limitino agli errori telemetrici e si annullino opportunamente le conseguenze dello spostamento della rosa predetto. La prima condizione fornisce, mediante un semplice calcolo, il minimo di bocche da fuoco che debbono concorrere alla esecuzione di una salva; la seconda, di più difficile attuazione, è stata oggetto di studi e di ricerche, e può dar luogo a diverse soluzioni, secondo il presupposto dal quale si parte. Ci limiteremo a considerare le tre principali forme di soluzioni e saremo necessariamente brevi e sommarî.

a) Esecuzione del tiro a frazioni di batteria. Possiamo immaginare numerosi modi di attuazione di un consimile sistema di tiro; sembra però che il concetto informatore di tal sistema sia sempre quello di riguardare la rotta della nave come sensibilmente inalterata da una salva parziale alla successiva; questo sistema perciò non include un perfezionamento tecnico nella preparazione del tiro. Sembra che la più razionale utilizzazione del frazionamento del tiro debba esser quella che permette di avvicinare allo sparo di una aliquota più importante della batteria il tiro della meno importante, la quale assumerebbe così la funzione di semplice controllo. Ammesso che la durata della traiettoria sia di 30″ a 50″, che per la osservazione del tiro e per la

correzione della elevazione già assunta dalle bocche da fuoco, siano necessari 10″, possiamo immaginare una salva di prova sparata circa 1′ innanzi a quella della frazione maggiore ed un sistema di tiro così organizzato: sparo della salva di prova con elevazione ricavata in base alla componente longitudinale della rotta, misurata in un istante per quanto possibile prossimo a quello dello sparo; osservazione della deviazione d; correzione della elevazione dei pezzi, la quale eguagliava quella dei pezzi di prova, della quantità corrispondente a $60\,x$, essendo x lo spostamento in distanza per 1″, diminuito di d; il fuoco partirebbe ad una distanza, che si deduce da quella alla quale partì la salva di prova, aggiungendole la sola quantità di $60\,x$. Evidentemente si ritiene in tal modo la durata di traiettoria eguale nei due casi. Data la cadenza di tiro di una nostra batteria di 3′ a 4′, si avrebbero quindi intervallo di 2′ a 3′ fra lo sparo della batteria e quello dei colpi di prova successivi ed 1′ fra quello dei colpi di prova e la partenza della salva. Con una cadenza di tiro più rapida, possiamo immaginare un tiro eseguito effettivamente a salve quasi isocrone di mezza batteria, per esempio ad 1′30″, e che può riuscire abbastanza efficace sopra un bersaglio che percorra rotta regolare (anche se non rettilinea od a spirale logaritmica) nella quale le variazioni nelle componenti della rotta presentino una certa continuità. Ambedue questi sistemi, come in linea generale qualunque altro fondato sul frazionamento del fuoco della batteria, renderà forse più efficace, ma certo più lento il tiro del complesso della batteria, rispetto a quello che si può raggiungere col tiro della batteria riunita; essi aggravano anche di più le funzioni del personale addetto al telemetro, non risolvono la questione che in modo apparente, non fondato su una analisi esauriente del problema, rappresentando, insieme colla intensificazione del fuoco ottenuto con l'aumento di numero e di funzioni del personale, una soluzione empirica, che conviene assolutamente evitare.

b) Perfezionamento del sistema di preparazione del tiro, lasciando la forma attuale, cui non può certo disconoscersi

una importanza considerevole nella storia dell'impiego tecnico dell'artiglieria, ma che a nostro parere dovrebbe cedere il passo a sistemi più razionali. — Senza entrare quì in particolari, i quali formeranno eventualmente oggetto di altra pubblicazione, possiamo ricordare quanto già notammo, che cioè il sistema di preparazione odierno parte dal supposto che, per un lasso di tempo più o meno lungo, non certo inferiore ad 80″, il bersaglio conservi la medesima velocità di traslazione e la medesima inclinazione di rotta, rispetto al piano di tiro. Abbiamo anche notato che questa ipotesi corrisponde abbastanza bene al caso in cui la rotta sia un arco di spirale equiangola, avente per polo la batteria, ma solo in questo caso, che conviene riguardare come eccezionale, e che la probabilità che i dati, ricavati su misurazione delle costanti della rotta eseguita qualche tempo prima e mantenute inalterate, siano esatti, è minima, dando luogo ad errori nei due sensi, direzione e distanza, eguali al prodotto della variazione unitaria dei singoli dati per la durata della traiettoria. Come già osservammo, non è da attribuirsi in massima alla nave la preziosa proprietà della assoluta libertà di manovra, che alcuni vorrebbero concederle, proprietà per la quale essa sarebbe in grado di manovrare in maniera da mantenere, di deliberato proposito, una continua variabilità nelle componenti della sua rotta, non solo, ma da eseguire pronti e repentini cambiamenti al momento dello sparo di una batteria. Neghiamo questa proprietà per le ragioni già enumerate in massima, ma che stimiamo opportuno ripetere: 1°) allorchè si hanno più navi in *formazione*, le variazioni di velocità delle singole unità e quelle istantanee di direzione sono da ritenersi improbabili; 2°) la manovra per la quale una nave può sottrarsi al tiro di una batteria, mantenendo variabilità continua di direzione, non è conciliabile con alcuna azione di guerra di qualche importanza; 3°) la manovra per cui una nave tende ad evitare una salva di obici manovrando il timone, diviene praticamente inattuabile a tiro concentrato di più batterie e coll'adozione di polveri infumi. Premesso ciò, e

notato che qualsiasi rotta, considerata a frazioni corrispondenti alla durata di una carica, può considerarsi come un arco di circolo, ne viene la possibilità della nozione della rotta mediante l'osservazione della direzione di essa in due istanti successivi e della velocità del bersaglio, dati che un telemetro qualsiasi può fornire. In linea generale, ammesso che un bersaglio che percorre una rotta tende per ragioni di impiego tattico a mantenerla per qualche tempo, e che questo fatto almeno è il più probabile di quanti possano avverarsene, ne viene che la nozione della rotta, sia essa ottenuta con misurazioni parziali o con tracciamento automatico dato dallo strumento telemetrico, fornisce il mezzo di riconoscere la posizione probabile del bersaglio ad un tempo *t* dall'istante dello sparo. La brevità imposta dalla vastità dell'argomento preso a trattare, ci obbliga a non entrare in particolari che potranno eventualmente essere ampiamente svolti in un lavoro a parte. Ci basti per ora ricordare che vi è un mezzo razionale per avvicinare la preparazione del tiro a quella che si avrebbe se la rotta fosse prestabilita e che un sistema di preparazione del tiro, fondato su tal principio, unito ad una razionale distinzione fra gli errori di tiro eventuali, i quali non sono suscettibili di correzione, e quelli sistematici, prevedibili e quindi correggibili, ci condurrà allo studio di nuovi sistemi, dai quali possiamo riprometterci maggiori risultati, senza un esagerato impiego di munizioni.

c) Il tiro di gruppo. — *Gruppo*, ci spieghiamo subito, non chiameremo mai l'aggregato di due o più batterie diverse per postazione e per armamento, ed aventi solo parte del settore di tiro comune, rispondente perciò tutto al più ad un concetto di direzione disciplinare od amministrativa sul personale che dovrà servire le batterie medesime. Gruppo è per noi un complesso di batterie omogenee nell'armamento, destinate in massima ad uno stesso obbiettivo principale, salvo l'assegnazione di obbiettivi secondari ad alcune di esse, e quindi battenti uno specchio d'acqua quasi comune. Por-

tiamo un esempio: i due tratti di costa che formano la rada esterna (riferendoci alla nostra piazza-tipo) sono così ravvicinati, che i settori delle batterie (omogenee) su essi collocate hanno una larga compenetrazione; in tal caso non avremo gruppi di batterie di destra o di sinistra, ma un unico gruppo avanzato od esterno; se invece questa compenetrazione non vi sarà o sarà minima, e se quindi le batterie delle due parti dovranno in massima battere bersagli provenienti da diverse direzioni, manovranti con obbiettivo differente, avremo due differenti gruppi, i quali però dovranno mantenere un sufficiente coordinamento nella loro azione; se infine le batterie, anzichè omogenee, saranno differenti per calibro, le diverse fasi dell'azione loro non potranno mai coincidere e non avremo perciò un gruppo propriamente detto. Gruppo è quindi l'unità tattica, composta di sottounità organiche, le batterie.

Queste saranno normalmente composte del numero di pezzi necessario perchè alla massima distanza di tiro della bocca da fuoco, nella supposizione che il tiro possa convenientemente correggersi (che cioè a bersaglio fermo esso sia centrato, e che il bersaglio percorra rotta regolare, tanto che le componenti della velocità misurate non differiscano dalle reali al momento dello sparo), la probabilità di mettere almeno un colpo nel bersaglio non sia inferiore a 50 %. Potremo con facilità calcolare il numero di pezzi, e, per quanto riflette le nostre bocche da fuoco regolamentari, ci manterremo in limiti assai larghi, supponendo che la striscia effettiva contenente il 50 % dei colpi sia doppia di quella tabulare, e che il servizio telemetrico sia tale, da fornire un errore massimo di 100 *m* nella preparazione del tiro in distanza. Avremo così, tanto per l'obice da 280 lungo, quanto per quello corto nel suo tiro a grandi angoli e con angoli del settore inferiore, il numero di sette come numero di pezzi minimo; potremo adunque assegnare alle batterie di obici un armamento di otto pezzi, intendendo che tutti debbano prender parte all'esecuzione della salva. Tale numero coincide con quello massimo che l'esperienza ha dimostrato potersi agevolmente sor-

vegliare e dirigere dal comandante di batteria. Nel caso che alcuna batteria avesse uno speciale obbiettivo, il quale in generale si riferisce a specchi d'acqua secondari, attigui alla costa e nei quali per conseguenza la manovra delle navi è vincolata dalla idrografia della costa medesima, ed il tiro della difesa si svolge quindi in condizioni più favorevoli, il numero dei pezzi potrà variare da quello normale, secondo la distanza massima del tiro concessa alla batteria e le altre condizioni locali.

Il gruppo deve pertanto essere nelle mani del suo comandante un organismo obbediente, pronto a seguirne le indicazioni, scopo delle quali deve essere la individuazione rapida e sicura del bersaglio da battersi, la concentrazione del fuoco di tutte le batterie sopra un unico bersaglio, l'uso dello scalamento degli alzi, ove occorra. Ciò richiede che il capo-gruppo abbia mezzi sufficienti e personale adeguato, che il collegamento della sua stazione colle batterie sia efficace e sicuro, che le batterie siano a ciò perfettamente organizzate.

Sulla esecuzione del tiro di gruppo e sull'impiego dello scalamento degli alzi (che del primo è complemento importante) non ci dilungheremo, essendo l'argomento stato da altri trattato con piena competenza e in modo completo su questa medesima *Rivista;* soggiungeremo però che le due cose non formano due termini inseparabili di una stessa questione e che anzi si dovrà ricorrere allo scalamento soltanto quando ciò sia assolutamente necessario, data la distanza, la manovra del bersaglio, le condizioni atmosferiche, ecc.

Per quanto riflette l'ubicazione delle batterie avanzate rispetto al corpo di piazza, seconda delle questioni che ci eravamo poste, abbiamo detto che il tiro delle batterie esterne deve estendersi il più possibile sul dinanzi delle località che si intende difendere. Ci siamo difatti intrattenuti a considerare gli inconvenienti che a ciò possono opporsi, sotto il punto di vista del rapido ed efficace impiego del fuoco, ed il modo di porvi rimedio; resta ora a considerarsi la questione sotto l'aspetto difensivo, sia per quanto riflette il materiale, sia per il personale.

Abbiamo in precedenza ammesso che la quota delle batterie sia, al di là di un certo limite, una naturale difesa contro il tiro da mare, supposta la batteria costruita secondo il più economico sistema, di pezzi in barbetta e servizi allo scoperto, sistema che ha il vantaggio di permettere un facile puntamento diretto e di limitare assai il costo della costruzione. Questo principio, ammesso da lungo tempo, ha spinto e spinge tuttora a sistemare le batterie su punti di alta quota compatibilmente col genere del loro tiro. Ciò, come già si notò, contribuisce sotto un altro aspetto ad assicurare un buon servizio di batteria, giacchè l'alta quota offre una buona base telemetrica.

Quando pertanto i due tratti di costa che fiancheggiano e formano la rada esterna siano montuosi, la dislocazione delle batterie esterne è naturalmente designata dalla conformazione del terreno, offra questo una cresta ampia e continua, od un sistema di alture fra loro facilmente collegabili, convenientemente disposte per dar luogo ad un gruppo di batterie.

La necessità, sempre crescente, di spingere il tiro verso il largo, sia per difendere il corpo di piazza da tiri di bombardamento, sia per coprire contro un tiro navale, che va aumentando sempre il suo raggio d'azione, lo specchio d'acqua di manovra costituente la rada esterna, non sempre è conciliabile colla convenienza di situare ad altezze protettrici le batterie; siamo perciò costretti talvolta a scegliere fra una sufficiente protezione e la necessaria estensione del tiro, e la scelta può porci in qualche imbarazzo, giacchè senza una conveniente protezione del personale, del materiale e dei servizi, le batterie funzioneranno male e raggiungeranno imperfettamente lo scopo al quale si vollero sacrificare le loro qualità difensive.

Fortunatamente la tecnica giunge in nostro aiuto, e, senza ingolfarci per questa specie di batterie nell'adozione di corazzature, di materiali a scomparsa e simili costruzioni costose, che o mal si prestano per il tiro di obici o raggiungono assai imperfettamente lo scopo, ma che in ogni

modo, sia per il costo del materiale, sia per le costruzioni murarie che richiedono, fanno perdere alla batteria d'obici uno dei caratteri più preziosi, l'economicità, funzione della quale è il numero, abbiamo per noi altri mezzi ausiliari, che hanno raggiunto, o possono raggiungere, alto grado di perfezione e cioè: la possibilità di misurare distanze da stazioni esterne rispetto alla batteria; la possibilità di eseguire il tiro contro bersaglio in moto a puntamento indiretto. Sul primo punto nessuno, che abbia anche una superficiale conoscenza dello stato attuale delle costruzioni telemetriche, può nutrire il minimo dubbio, come è da rilevarsi con legittimo orgoglio che presso di noi questo ramo di applicazioni scientifiche ha avuto cultori appassionati ed originali, tanto da costituire quasi una specialità della nostra artiglieria terrestre e navale. Occorre però notare come possedere buoni telemetri esterni sia una condizione necessaria ma non sufficiente per completare, da stazioni elevate, atte a fornire una buona base telemetrica o da luoghi meno esposti ai danni del tiro nemico, il servizio di una batteria che, per la scarsa altitudine, manca della sua completa autonomia o può perderla per effetto dei tiri dell'attaccante; occorrono altresì comunicazioni sicure, pronte. A ciò solo le applicazioni elettriche possono provvedere, ed a queste conviene difatti ricorrere, lasciando la malintesa economia e ricercando anzitutto la sicurezza di funzionamento, sia negli strumenti, sia nelle linee.

Rimane la questione del tiro a puntamento indiretto. Non sono molti anni che primo requisito per una istallazione fissa o provvisoria d'artiglieria era da ritenersi quello di vedere il bersaglio dai pezzi. L'artiglieria d'assedio fu la prima a liberarsi da questa condizione, che vincola eccessivamente al terreno le batterie, pone stretti limiti alla loro azione ed espone inutilmente il personale ed il materiale. L'adozione del tiro a puntamento indiretto incontrò qui ben poche difficoltà, trattandosi di bersagli fermi, sui quali erano possibili le lunghe operazioni allora occorrenti per la preparazione del tiro. Maggiore difficoltà e diffidenza ac-

colsero l'innovazione nelle batterie da campagna e da costa, là per innato spirito di avversione a qualunque complicazione di materiali e di sistemi, quà nella considerazione della difficoltà di seguire con sufficiente precisione la rotta di un bersaglio mobile e veloce. Ma le idee sane fanno strada, si aprono il passo in mezzo ad ostacoli che sembrano a tutta prima insormontabili, cosicchè, mentre l'artiglieria d'assedio ha sempre cercato di modificare i propri sistemi in modo da renderli più rapidi e sicuri, e adotterà, ne siamo certi, entro breve termine mezzi tali da raggiungere la più grande prontezza, sia nell'inizio del fuoco, sia nei cambiamenti di bersaglio, vediamo le batterie campali convertirsi a poco a poco all'idea del largo impiego del puntamento indiretto e ravvisare in esso ciò che effettivamente è, la soluzione più conveniente del complesso problema della protezione, unita alla possibilità di offendere, e dell'azione alle grandi distanze contro bersagli mal definiti, capaci di spostamenti continui, di lunghe scomparse e di subitanee e brevi apparizioni. Sembra strano a dirsi, la diffidenza rimane ancora assai profonda nell'artiglieria da costa, diffidenza la quale ha il suo fondamento su un equivoco, derivando essa dalla constatazione della insufficienza dei mezzi finora attuati, accompagnata dalla sfiducia nei progressi delle costruzioni tecniche odierne, per le quali il problema fondamentale del puntamento indiretto, la indicazione della direzione ai pezzi, non è nè può essere insolubile. Diffidenza che informa anche le attuali istruzioni pratiche, nelle quali il puntamento indiretto è, si può dire, tollerato, non incoraggiato, mentre esso è anche oggidì l'unico praticamente attuabile di nottetempo, allorchè la precarietà della vista del bersaglio e la possibilità che più navi siano contemporaneamente illuminate impongono la riunione nelle mani del comandante di batteria anche del puntamento in direzione dei pezzi, sottraendolo ai possibili malintesi dei puntatori. Due sono pertanto i provvedimenti da prendere, a nostro avviso, per rendere famigliare e bene accetto l' uso del puntamento indiretto nelle batterie da costa: il primo

è un provvedimento d'ordine, e consiste nell'imporre che una parte notevole dei tiri annuali sia eseguita a puntamento indiretto, anche valendosi degli odierni mezzi meno perfetti che si hanno a disposizione; il secondo provvedimento è quello di incamminarci decisamente verso l'adozione di tutti i progressi tecnici possibili oggidì, e in ciò l'impulso proveniente dall'alto avrà il duplice effetto di incoraggiare gli studiosi e di vincere l'inerzia dei corpi di truppa, conservatori non per partito preso, ma per naturale avversione all'abbandono di sistemi già noti per adottarne dei nuovi che richiedono studio e lunga preparazione.

Ammetteremo adunque che, in seguito a concludenti e complete esperienze, il mezzo per la continua indicazione della direzione del tiro ai pezzi sia trovato. Il problema acquista allora quel carattere di praticità, al quale devesi con ogni sforzo mirare; la batteria avanzata, come quella d'assedio, come quella da campagna si svincola dal terreno, occupa la posizione che le compete per il suo scopo offensivo, senza preoccupazione per la protezione del personale e del materiale, e può esplicare la propria azione con quella regolarità, che deriva appunto dalla calma degli animi e dal regolare funzionamento del materiale. Essa usufruisce inoltre, quando occorra, del vantaggio di estendere il tiro sull'intero giro d'orizzonte, ciò che è singolarmente importante per quelle batterie che trovansi su punti salienti della costa, le quali potranno eventualmente tirare anche verso l'interno: di qui possibilità di concentrare il tiro di gran numero di batterie di obici su un punto qualunque dello specchio d'acqua, e quindi aumento di efficacia ed economia di batterie.

Noi non crediamo alla probabilità di altre operazioni di attacco per mare, all'infuori di attacchi di sorpresa, di viva forza, e del bombardamento di vasti bersagli; escludiamo quindi, in modo assoluto, la probabilità di attacchi sistematici, caratterizzati da tiro di smonto contro i forti. Il munizionamento della nave non è inesauribile, i suoi cannoni con forte velocità iniziale, di grosso calibro, atti a tiri di

precisione a grandi distanze, vanno soggetti a rapido consumo; nemmeno adunque quando il mare sia in possesso del nemico, la piazza dovrà temere questa eventualità. La piazza forte marittima moderna non può cadere che in seguito ad operazioni d'attacco in terraferma, fatte con mezzi e truppe adeguati; la squadra attaccante potrà eventualmente coadiuvare l'azione delle forze di terra, cercando di approfittare del disordine, della demoralizzazione che un bombardamento di batterie d'attacco terrestri potrà portare sui forti a mare presi di fianco o di rovescio, portandosi innanzi e cercando danneggiare il corpo di piazza o le navi ricoverate in rada; eventualità, che è intimamente collegata alla condizione di un indebolimento della difesa avanzata e che mancherà ogniqualvolta tale condizione non si verifichi, come mancò dinanzi a Porto Arthur per parte della squadra del Togo, pel fatto appunto che le fortificazioni costiere, rimaste illese nei prolungati bombardamenti da mare, non erano state raggiunte dal fuoco delle batterie d'assedio.

Da quanto abbiamo ora esposto possiamo trarre due conseguenze: la necessità, anzitutto (la quale non ha bisogno di dimostrazione) che i gruppi a mare avanzati siano protetti da una corona di forti terrestri indipendenti e sufficientemente scostati; in secondo luogo l'opportunità che le batterie estreme, quelle cioè sulle quali più facilmeute può farsi sentire l'efficacia delle artiglierie d'assedio, siano a puntamento indiretto, in maniera da poter conservare, per l'eventualità, alla quale abbiamo poc'anzi accennato, di un'azione navale sussidiaria alle operazioni terrestri, tutta o gran parte della loro potenzialità sullo specchio d'acqua dominato dal loro tiro.

Nella precedente esposizione, come già nella schematica descrizione della nostra piazza forte-tipo, abbiamo evitato di produrre dati numerici, e ciò perchè desideravamo che il ragionamento, non legato a dati particolari, conservasse intera la propria generalità. Possiamo però stabilire alcuni criteri di massima, i quali, data la effettiva conformazione della costa in un caso particolare, possono permettere di

determinare la posizione delle batterie esterne, in relazione ad un determinato raggio d'azione efficace delle batterie medesime, e viceversa.

Due essendo le principali attribuzioni delle batterie esterne, due diverse condizioni dovranno rimanere soddisfatte nell'ordinamento delle difese avanzate, e cioè:

1° per quanto riflette la protezione della rada esterna, il limite dell'azione efficace non dovrà essere inferiore alla distanza massima dalla quale potranno dal largo attaccarsi navi amiche manovranti nell'avamporto; stabilito che questo debba avere una profondità minima di quattro chilometri e che il tiro di nave contro nave possa, in un prossimo avvenire, spingersi ad 8 *km* colle grosse artiglierie, limite al quale sembra autorizzarci quanto è finora noto della grande battaglia navale di Tsushima, il tiro delle batterie avanzate dovrà spingersi a 12 *km* almeno dalla linea di sbarramento della rada interna;

2° per quanto si riferisce alla protezione del corpo di piazza (qualora direttamente esposto ad un tiro dal largo) il limite dell'azione efficace predetta non dovrà essere inferiore alla distanza massima dalla quale le artiglierie navali possono danneggiare un ampio bersaglio, limite, che in un non lontano avvenire potrà verosimilmente spingersi a 18 *km*.

Non sempre, come già notammo, queste condizioni possono essere contemporaneamente soddisfatte. Nel caso di costa aperta la posizione delle batterie può bensì rispondere al primo requisito, aumentando la potenza e il numero delle bocche da fuoco destinate a tirare al largo, ma se la costa, oltre ad essere aperta è bassa, il servizio delle batterie può essere notevolmente disturbato dalla presenza di navi amiche nella rada esterna, cosicchè, divenendo meno regolare l'azione della difesa, la manovra, che l'azione di questa dovrebbe proteggere, può avvenire in condizioni pericolose, sotto il fuoco concentrato di forze navali anche non preponderanti. E tale eventualità è da prendersi in considerazione ricordando che, mentre quella parte della squadra amica, la quale potrà controbattere l'attaccante, si troverà di fronte

a quest'ultimo nel caso di un combattimento in alto mare, la squadra attaccante usufruendo di punti di ritrovo a terra, avvicinerà la propria azione a quella del caso ben più favorevole di tiro contro punti della costa. Affinchè pertanto possa convenientemente esplicarsi l'azione protettrice dei gruppi di batterie destinati a battere al largo, è anzitutto necessario che questi occupino una posizione abbastanza scostata lateralmente rispetto alla zona in cui, con maggior probabilità, si svolgerà la manovra necessaria pel cambio di formazione della squadra amica, e che le batterie siano armate con bocche da fuoco a lunga gittata; è però da notarsi che in tal caso l'ordinamento d'artiglieria non potrà che imperfettamente rimediare alla difettosa conformazione della costa, e che è perciò singolarmente necessario che lo sfilamento della squadra amica sia reso facile, moltiplicando i passaggi attraverso alla linea di sbarramento.

La conformazione aperta della costa renderà in massima difficile il raggiungimento della seconda fra le condizioni precedentemente enumerate, e richiederà che l'armamento delle batterie esterne sia tale da fornire gittate di poco inferiori a quelle delle artiglierie navali. L'obice risponde ben difficilmente in tal caso allo scopo e, d'altro lato, il cannone di grosso calibro e di grande potenza non può formare la base di un armamento numeroso e soggetto a lunghi periodi di fuoco. Rimane quindi una diversità di condizione nell'azione delle artiglierie navali rispetto a quella delle batterie di terra, differenza che va tutta a vantaggio delle prime; e difatti, mentre queste hanno un ampio bersaglio da battere, il corpo di piazza, il bersaglio delle altre è la nave e, per quanto l'attaccante sia disturbato dal fuoco, non molto intenso, della difesa, è evidente che il corpo di piazza non potrà sfuggire al tiro navale. In tal caso la piazza è esposta al tiro dal largo, pur rimanendo immuni le opere fortificatorie. Ciò costituirà, naturalmente, una condizione svantaggiosa, per la quale la piazza forte si allontanerà più o meno dal tipo perfetto di base d'operazione, ma non cesserà per questo di rispondere abbastanza bene alle condizioni

inerenti a luogo di rifugio di forze navali, cui occorrà rinnovare le proprie dotazioni od eseguire raddobbi, ogniqualvolta rimanga la possibilità di passare con una certa prontezza dalla rada interna all'esterna e viceversa, restando così meno sensibili le conseguenze della difettosa conformazione della rada esterna. A tale conclusione siamo indotti anche dalla osservazione di quanto si svolse nella piazza di Porto Arthur, allorchè, dopo i primi disastri della squadra russa, sembrando da escludersi i timori di un ritorno offensivo di quanto di detta squadra rimaneva, furono eseguite ripetute e prolungate operazioni di bombardamanto contro la piazza medesima, giacchè da queste azioni risultarono danni, i quali in nessun caso avrebbero condotto alla resa della città, e ciò, malgrado la imperfetta organizzazione della difesa e la vicinanza immediata del corpo di piazza alla linea dei forti.

Riassumendo e rimandando per ciò che si riferisce alla difesa contro attacchi notturni a quanto diremo in appresso, stabiliamo che:

le batterie esterne saranno normalmente armate con obici di grosso calibro;

la posizione di tali batterie sarà quanto più possibile avanzata, compatibilmente colla facilità delle comunicazioni col corpo di piazza e colla protezione verso terra; saranno a puntamento diretto o indiretto, secondochè potranno o no essere situate a conveniente quota per una sufficiente protezione, tenendo conto anche delle condizioni seguenti;

saranno costruite colla massima semplicità, con servizi allo scoperto, prive in massima di ricoveri blindati o alla prova per truppa, prive in generale di locali di accantonamento interni, con difese accessorie ridotte alla più semplice espressione ed effettivamente proporzionate alla possibilità di piccoli colpi di mano dalla parte del mare;

saranno riunite a gruppi omogenei, e disposte in maniera che il loro tiro avvenga in condizioni di distanza e direzione poco differenti l'una dall'altra;

i gruppi saranno efficacemente collegati a comandi di gruppo e questi risiederanno in posizione tale da esplorare tutto lo specchio d'acqua comune, battuto direttamente o indirettamente dalle batterie;

il capogruppo avrà a sua disposizione quanto può abbisognargli in fatto di personale e materiale per accentrare, occorrendo, nelle proprie mani la effettiva direzione del tiro;

il tiro delle batterie esterne sarà in massima eseguito per gruppo, con scalamento o senza, secondo le circostanze.

(*Continua*).

EUGENIO RIGHI
maggiore d'artiglieria.

PROIETTILI A SEZIONE RIDOTTA

Si possono così chiamare genericamente i proiettili la cui sezione trasversale retta sia differente e minore di quella dell'anima delle armi con cui si devono lanciare.

La *Rivista d'artiglieria e genio* ha più volte fatto cenno di proiettili a sezione ridotta di forma tubolare, per armi portatili, ed ha anche descritto nel fascicolo di febbraio 1901 alcuni nuovi tipi di pallottole munite di profonde scanalature elicoidali esterne, di passo uguale a quelle della rigatura della canna, onde le sezioni trasversali rette di esse risultano delle forme di *S*, *X*, od *Y*.

Scopo di questi nuovi proiettili, a sezione ridotta, è quello di ottenere colla stessa carica, od anche con una carica minore, una maggiore radenza di tiro con un peso minore di quello dei proiettili usuali cilindro-ogivali, vantaggi che si richiedono alla riduzione del calibro delle armi portatili, ma scansandone gli inconvenienti, de' quali i principali, come è noto, sono le difficoltà di costruzione delle armi e delle munizioni, l'elevatezza del loro costo, la grandezza delle pressioni dei gas nello sparo, che spesso compromette la conservazione dell'arma e talora anche la sicurezza del tiratore, l'impossibilità di utilizzare i bossoli alquanto difettosi, e quelli già sparati.

Fra i proiettili tubolari e quelli a scanalature esterne vi è però l'enorme differenza che quelli non esigono il cambiamento dell'armamento e del bossolo, qualunque siano, cambiamento che importa grande spesa e grande tempo, e questi ultimi esigono tal cambiamento radicale. Per cui i proiettili tubolari sono di possibile e conveniente adozione immediata, e quelli a scanalature esterne certamente non saranno per molto tempo ritenuti di pratica convenienza, se pure si dimostreranno tecnicamente convenienti.

La ragion d'essere de' proiettili a sezione ridotta, e cioè il principio scientifico sul quale essi sono fondati, non mi sembra molto chiaramente dimostrato dagli *Schweizerische militärische Blätter*, dai quali la nostra *Rivista d'artiglieria e genio* riportò nel fascicolo sopra citato la descrizione dei proiettili a scanalature esterne.

Già sul finire del 1893 e nel 1894 i predetti fogli militari svizzeri pubblicarono una serie di scritti del dottor Hebler, che forse aveva avuto sentore di quanto in proposito s'era fatto e detto da noi alla Scuola centrale di Parma, sull'argomento dei proiettili tubolari, che egli allora proponeva ai vari governi, ma riproducendo un mio primo errore di tracciato, che tentò di avvalorare con una sua nuova teoria balistica, che non fu ammessa (1).

Il principio scientifico suddetto è semplicemente questo: la densità di sezione d'un proiettile (rapporto fra il suo peso e la superficie della sua sezione trasversale retta) è indipendente dal calibro, dalla stessa sezione e dal peso del proiettile.

Io l'intravvidi solo nell'aprile 1892; feci allora la prima proposta dei proiettili tubolari per l'armamento mod. 70/87, e poco più tardi anche per l'armamento mod. 91. Credo non sia fuor di luogo, ora che lo studio dei proiettili ridotti continua all'estero, il ragionarne brevemente ai lettori della *Rivista*, tanto più perchè da noi molti lo condannarono fin dal suo primo apparire nel 1892, direi *a priori*, certo un po' troppo affrettatamente, e più ancora perchè perdurano in alcuni le prevenzioni infondate.

Esaminando una tabella nella quale erano raccolti i dati principali di costruzione e di tiro dei fucili dei vari tipi, nostrani e forestieri, a partire dai più vecchi da 17,2 *mm* fino al nostro ultimo mod. 91 da 6,5 *mm*, e delle relative

(1) Per affermare la mia priorità in questo studio delle pallottole a sezione ridotta, e per tutelare l'interesse dello Stato, nel caso di loro adozione nell'esercito e nella marina, io ne chiedevo il brevetto di privativa il 24 giugno 1892, brevetto che mi veniva accordato sotto il n. 313 del volume 63 di detto anno.

munizioni, osservai che mentre variavano grandemente i diversi dati col variar del calibro, e in ispecie i pesi, le velocità iniziali dei proiettili e le pressioni massime, due dati variavano pochissimo, quasi nulla; e cioè: la lunghezza dei proiettili, che si manteneva intorno ai 30 *mm*, e la densità di sezione, che si manteneva intorno a 0,300 (essendo in grammi il peso, ed in millimetri quadrati la sezione) e compresi allora il principio su esposto. La dimostrazione algebrica ne è tanto semplice da parer superflua.

Tuttavia eccola.

Se: Δ è la densità di sezione; P, S, V sono il peso, la superficie della sezione retta trasversale e il volume del proietto; e d è il peso specifico della materia di cui esso è fatto, l'espressione della densità di sezione:

$$\Delta = \frac{P}{S} \quad \text{si potrà scrivere} \quad \Delta = \frac{V \cdot d}{S}$$

Il volume V del proiettile cilindro-ogivale è il prodotto della superficie S per una lunghezza virtuale del proiettile compresa fra la lunghezza della parte cilindrica di esso e la sua lunghezza totale, all'incirca uguale alla lunghezza del cilindro, più $^1/_2$ dell'altezza dell'ogiva. Chiamando l questa lunghezza virtuale, qualunque sia, sarà:

$$\Delta = \frac{S \cdot l \cdot d}{S} = l \cdot d$$

Cioè: la densità di sezione è uguale al prodotto della lunghezza (virtuale) del proiettile per il peso specifico della materia di cui esso è costruito. Essa è dunque indipendente dal calibro, e, dato un calibro, è indipendente dalla stessa sezione trasversale retta del proiettile e dal suo peso.

Data quindi un'arma e il relativo proiettile, si può variar la forma e la dimensione della sezione trasversale retta di esso senza variarne la densità di sezione, se si tien costante

la sua lunghezza e non si varia la densità della materia di cui è fatto, e sbizzarrirsi a volontà nelle forme e nelle dimensioni delle sezioni trasversali, dando loro quelle di qualsivoglia lettera degli alfabeti, nostro e stranieri, unica condizione, teoricamente necessaria, essendo quella che la sezione retta del proiettile risulti inscritta nella sezione circolare, o poligonale se vuolsi, dell'anima dell'arma.

La curvatura delle traiettorie dei proiettili di ugual forma è ritenuto dipendere dalla loro velocità iniziale e dalla loro densità di sezione, col variar delle quali varia la forza di penetrazione dei proiettili nell'aria e negli altri mezzi, e varia la resistenza opposta al loro moto dai mezzi stessi. Se si mantiene costante la densità di sezione, si ritiene che la curvatura della traiettoria dipenda unicamente dalla velocità iniziale.

Ma, data un'arma e la sua carica, la velocità iniziale del proietto, lanciato col loro mezzo, varia col variare del peso del proiettile. Per la legge di Hutton, fondata sulla costanza del lavoro dinamico che una data carica può sviluppare in una data arma, la velocità iniziale è inversamente proporzionale alle radici quadrate dei pesi del proiettile.

Ne consegue che, supponendo di prendere un proiettile e di assottigliarlo nel senso trasversale, senza alterarne la lunghezza, o mediante un foro secondo l'asse longitudinale, e cioè riducendone la sezione trasversale a forma di corona circolare oppure esternamente, sia in modo uniforme mantenendo cioè la sezione trasversale di forma circolare, sia in qualunque altro modo incavandovi delle scanalature longitudinali di qualsiasi forma e profondità, esso si alleggerisce; e, nello sparo, colla stessa carica, acquista una maggior velocità iniziale, senza perdere nulla della sua densità di sezione, e cioè mantenendo la propria attitudine a vincere la resistenza dell'aria e degli altri mezzi contro cui sia lanciato, indipendentemente però dal moto di rotazione; e, nel caso di scanalature esterne, anche a vincere la resistenza dei mezzi al moto rotatorio, se le scanalature sono elicoidali con passo uguale a quello della rigatura dell'arma.

A me pertanto era dapprima parso conveniente di ridurre molto il diametro del proiettile del fucile mod. 70-87, mantenendone la sezione trasversale di forma circolare, fino a 6,5 *mm*, calibro del fucile mod. 91, e anche di più, a 5 *mm*, ottenendone il forzamento nell'arma col rivestirlo con una materia di piccolo peso specifico, che si staccasse nello sparo all'uscita del proiettile dall'arma.

Ma così facendo, sarebbe stata molto diminuita la giustezza del tiro, perchè sarebbe risultato di molto alterato il rapporto fra il diametro e la lunghezza della pallottola, e quindi certamente molto compromessa la stabilità dell'asse della pallottola stessa sulla tangente alla traiettoria; ciò che avrebbe reso necessario un aumento nella velocità di rotazione, ossia una diminuzione del passo di rigatura della canna, e cioè il cambiamento di essa, col maggior inconveniente delle armi di piccolissimo calibro, quale allora si riteneva essere la piccolezza del passo delle righe.

Era anche di problematica regolarità di funzionamento l'involucro assai grosso, sia a dare il voluto forzamento del proiettile nell'anima, sia a distaccarsi dal proiettile stesso all'uscita dalla canna, senza variarne la giusta direzione. Le ferite prodotte poi con un proiettile quasi filiforme potevano in troppi casi non riuscire abbastanza efficaci a porre gli uomini e i cavalli fuori di combattimento.

Ricorsi allora all'idea di mantenere il diametro esterno del proiettile inalterato, per averne il forzamento immediato, il giusto rapporto fra il calibro e la lunghezza in funzione del passo della rigatura, e le ferite della stessa entità di quelle del proiettile ordinario; e di alleggerire la pallottola, per aumentarne, a pari carica, la velocità iniziale, foggiandone la sezione trasversale retta a corona circolare, mediante un foro cilindrico lungo l'asse longitudinale, ed ottenendone la propulsione, e insieme l'otturazione al passaggio per il suo foro dei gas della carica, col mezzo di un disco circolare applicatovi contro, alla base; disco che all'uscita dalla canna, cessata la pressione dei gas, doveva prontamente abbandonar il proiettile per la resistenza al

suo moto opposta dall'aria penetrante per il foro della pallottola.

Per un proiettile simile, naturalmente non si poteva ricorrere al piombo, perchè ne sarebbe avvenuto lo schiacciamento nello sparo sotto la pressione dei gas e contro la resistenza del forzamento. I metalli usuali resistenti, quali l'acciaio, il bronzo, l'ottone, sono tutti di peso specifico sensibilmente minore di quello del piombo. È questo un inconveniente vero, di non poca importanza; ma che fu rimosso poi mediante una lega speciale, come dirò in seguito.

Ricorsi al rame indurito, all'ottone e al bronzo, e, come accennerò, non ostante lo svantaggio del minor peso specifico di quello del piombo, potei ottenere un aumento di radenza di tiro anche alle medie distanze, con probabilità d'averlo altresì alle maggiori.

Il nuovo proiettile per le armi mod. 70-87 fatto per prima prova di ottone, del peso di 7,5 *g*, riceveva, colla carica regolamentare di 2,4 *g* di balistite del n. 1, la velocità iniziale di 780 *m* circa, con una densità di sezione di 0,240. Il proiettile della cartuccia mod. 90 ha, con la stessa carica, la velocità iniziale di 615 *m*, mentre ha la scarsa densità di sezione di 0,182. La pallottola mod. 91 col peso di 10,5 *g* ha la velocità iniziale di 700 *m* e la densità di sezione di 0,298. Adunque la pallottola tubolare da 10,35 *mm* di 7,5 *g* doveva avere una radenza di tiro molto maggiore di quella mod. 90 a tutte le distanze, maggiore pur anche della radenza della pallottola mod. 91 alle piccole distanze, pari alle distanze medie, e minore alle grandi solamente.

L'armamento mod. 91 era adottato e in costruzione, e non si poteva pensare in quel momento a sospenderne l'allestimento, per intraprendere nuovi studi e nuove esperienze, di cui non era dato prevedere con sicurezza la durata e l'esito.

Lo stesso principio applicato al proiettile mod. 91 indicava teoricamente la possibilità di ridurne il peso di circa la metà, con piccolo sacrifizio della densità di sezione, ma portandone la velocità iniziale con la stessa carica a 950, o 1000 *m*, riducendo sensibilmente la tensione massima dei gas,

che si dimostrava praticamente alquanto eccessiva, diminuendo di quasi $^{1}/_{4}$ il peso della cartuccia, e quindi aumentando di altrettanto il numero dei colpi portati con lo stesso carico dal soldato. Sono questi, come ognuno vede, vantaggi rilevantissimi del proiettile a sezione ridotta, rispetto al proiettile pieno ordinario. E quindi lo proposi.

Contro il proiettile tubolare fu tosto fatta l'obiezione che, per la sua grande velocità, l'aria non sarebbe passata per il suo foro longitudinale; ma che, secondo una teoria, allora ammessa, si sarebbe addensata sulla punta della sua ogiva, facendo corpo col proiettile stesso, ed aumentando di molto la resistenza dell'aria ambiente.

A togliere il dubbio, proposi dirette esperienze con proiettili tubolari a foro libero ed altri col foro solidamente otturato con tappo metallico sulla punta dell'ogiva. Lanciati questi proiettili, muniti tutti del rispettivo disco di propulsione, contro un bersaglio a breve distanza, se si rinveniva per ciascun colpo un solo foro nel bersaglio sarebbe stato indizio certo che l'aria non aveva avuto libero corso per il foro del proiettile, tanto nei proiettili a foro otturato, quanto in quelli a foro libero, perchè in tal caso sarebbe stato evidente che la pressione dell'aria contro la parete posteriore del disco avrebbe mantenuto questo in continuo contatto con la pallottola. Se invece per i proiettili a foro otturato si rinveniva un solo foro nel bersaglio, e quelli a foro libero producevano ciascuno due fori, uno superiore, prodotto dalla pallottola, ed uno più basso, circolare o no, prodotto dal disco, si avrebbe avuto evidente conferma che effettivamente l'aria percorreva il foro longitudinale della pallottola, opponendo grande resistenza al disco, e quindi rallentandone molto la velocità e limitandone la traiettoria.

Venne accettata la proposta di queste prove, che furono eseguite con un sufficiente numero di colpi. Ciascuna delle pallottole a foro otturato col relativo disco produsse un unico foro nel bersaglio: ciascun disco era passato precisamente nel foro della rispettiva pallottola, senza menomamente ingrandirlo; ciascuna pallottola a foro libero produsse due

fori, corrispondenti, uno alla pallottola propriamente, l'altro, più basso, al suo disco.

Resasi così evidentemente inammissibile l'ipotesi dell'addensarsi dell'aria sopra l'ogiva e dentro il foro del proietto, fu fatta l'obiezione, contro i proiettili tubolari, che se l'aria passava per il foro loro, durante il percorso della traiettoria, dovesse necessariamente avvenire che, per effetto della contrazione della vena fluida, il passaggio di essa non fosse completamente libero, ma dovesse grandemente aumentare la resistenza dell'aria al movimento di traslazione del proietto, e menomarne la radenza del tiro.

Era assai difficile, con esperienze dirette, verificare il fondamento di tale ipotesi, e nel caso della sua realtà determinarne la portata.

Dalle prove di tiro a 600 e 1000 *m* di distanza, se la memoria non erra, si rilevò che il proiettile tubolare forniva effettivamente una maggior radenza di tiro della pallottola mod. 91 alle brevi distanze, ma che alle maggiori l'abbassamento sulla linea di proiezione non era forse minore di quello del proiettile regolamentare quanto avrebbe dovuto essere, se non vi fossero state cause ritardatrici ignote; e pertanto ebbe un certo avvaloramento l'ipotesi che avvenisse il fenomeno della contrazione della vena fluida. I proiettili tubolari, così sperimentati per i primi col fucile mod. 91, erano di ottone, del peso specifico di 8,4, pesavano circa 5 *g*, e avevano la densità di sezione di 0,240.

La velocità iniziale loro era di circa 1000 *m*.

Avendo avuto, dopo queste prove preliminari, l'incarico di definire un proiettile del tipo proposto, da sperimentarsi su vasta scala, dopo aver provate diverse leghe metalliche che fornissero sufficiente resistenza allo schiacciamento e la maggior densità possibile, ottenni buoni risultati in prove preliminari col rame indurito, non ricotto, del peso specifico di 8,8. Ma nelle prove successive molti proiettili soffrirono un forte schiacciamento nello sparo, che naturalmente produsse l'otturazione del foro, aumentando grandemente la resistenza dell'aria.

Questo risultato negativo mi indusse, nella scelta del metallo per i proiettili tubolari, a rinunziare a qualche poco del peso specifico, per assicurare il perfetto mantenimento della forma del proiettile nello sparo sotto la duplice azione della pressione dei gas della carica e del forzamento del proiettile stesso nelle righe della canna.

A questo scopo non poteva servire l'acciaio, non solo perchè di peso specifico troppo basso (7,5 in media), ma anche perchè corrode la canna, e quindi esige una corona di forzamento, non pratica e troppo costosa per i piccoli proiettili delle armi portatili.

Soddisfece bene all'uopo una lega speciale della densità di 8,6, avente la resistenza al carico di rottura di 45 *kg* per millimetro quadrato, e di facile lavorazione.

Ma un grave inconveniente presentano i piccoli proiettili a sezione ridotta, inconveniente che ritengo comune a tutti, qualunque sia la forma della loro sezione, e cioè la grande diminuzione della loro massa, accompagnata dal grande aumento della loro superficie.

Perchè essi mantenessero completamente l'attitudine a vincere la resistenza dell'aria nel tiro, in funzione della loro densità di sezione, data una certa velocità, converrebbe che diminuendo la loro massa diminuisse pure, e proporzionalmente, la superficie d'attrito contro l'aria; e invece questa a sua volta aumenta, e non di poco.

Dalle numerose esperienze eseguite risultò chiaramente dimostrato che effettivamente, non soltanto la velocità iniziale e la densità di sezione sono i fattori determinanti della radenza di tiro; ma che vi interviene un fattore negativo comune ai proiettili a sezione ridotta di qualunque forma, di effetto crescente col decrescere della massa del proietto e col crescere della sua superficie.

Per dare un'idea di tale effetto bastino alcune cifre. Come è noto, nei primi 70 *m* di percorso la pallottola mod. 91, (del peso di 10,5 *g*, velocità iniziale di 700 *m* e densità di sezione di 0,298) perde poco più di 70 *m* di velocità. Una pallottola tubolare (del peso di 5,30 *g*, velocità iniziale 950 *m*,

e densità di sezione 0,240) perdeva, nello stesso spazio di 70 *m*, ben 270 *m* di velocità. Questa cifra lasciava veramente temere che vi fosse l'effetto della contrazione della vena fluida, che più sopra ho accennato. Ma dopo una lunga serie di prove, nelle quali costantemente miravo all'aumento della densità di sezione, senza averne mai quel miglioramento che mi ripromettevo, mi venne il dubbio che nel caso di proiettili di piccola massa, un'influenza assai maggiore di essa vi avesse una causa comunemente trascurata, e dipendente dalla superficie del proiettile, e volli chiarirlo con un esperimento, foggiando la pallottola in modo che la detta causa fosse eliminata, od almeno di molto diminuita. È qui superfluo entrare in troppo minuti particolari.

Il peso, e quindi la velocità iniziale, non ne ebbero mutamento; ma la densità di sezione rimase ridotta a 0,211. Sperimentato il nuovo proiettile al cronografo, misurandone la velocità iniziale e quella residua a 70 *m*, si ebbero i valori di 950 e 880 *m*, cioè la perdità di velocità, nonostante la sensibile diminuzione della densità di sezione, fu diminuita, e di grandissima quantità, fino ad esser all'incirca uguale, o di poco minore, di quella della pallottola regolamentare, che, avendo una velocità iniziale di tanto minore e una densità di tanto maggiore, dovrebbe avere una perdita di velocità molto minore.

Parendomi inattendibile, perchè superiore a quanto avessi potuto supporre, l'effetto secondario dell'aria così risultante, feci altre due volte l'esperimento al cronografo, e ottenni all'incirca lo stesso risultato; onde chiesi di poter sperimentare il proiettile così definito in prove al bersaglio su qualche poligono, e fu scelto quello di Bracciano.

Si fecero tiri comparativi colla cartuccia regolamentare a 600 ed a 1300 *m* di distanza. A 600 *m* risultò un abbassamento del proiettile perforato sulla linea di proiezione di circa la metà di quello della pallottola regolamentare, e cioè una radenza di tiro circa doppia, con un'ordinata massima di appena 0,60 *m*, se non di meno. A 1300 *m*, ancora nel ramo ascendente della traiettoria massima, risultò un abbassa-

mento del proiettile tubolare, sulla linea di proiezione, per non meno di 6 *m* minore di quello della pallottola regolamentare, ciò che dimostra una maggior radenza a tutte le distanze e una maggior gittata totale.

Questi risultati, che confermarono pienamente quelli delle prove al cronografo, lasciano con fondamento ritenere che il nuovo proiettile fornisca una maggior radenza di tiro di quello regolamentare a tutte le distanze.

Essi mi paiono importanti, e dinotanti che certamente non avviene la supposta contrazione della vena dell'aria attraversante il foro del proietto tubolare durante il suo percorso; ma dinotano altresì che, anche per la pallottola regolamentare, non è trascurabile la resistenza dell'aria dovuta alla causa secondaria suaccennata, che, stante il necessario tracciato della pallottola, non si può in essa nè eliminare, nè ridurre.

In seguito a questa riflessione, potei con fondamento predire che, col fucile da 5 *mm*, allora in istudio, non si sarebbe ottenuta la radenza di tiro sperata: e così di fatto avvenne.

Coi proiettili perforati dell'ultimo tipo furono fatti pochi colpi, in prove preliminari: non fu determinata la traiettoria, non sperimentata la giustezza del tiro, alle varie distanze, non le penetrazioni nei vari mezzi, dati che si sarebbero dovuti ricavare poi in prove di tiro su maggiore scala, dalla Scuola centrale di tiro di Parma, ma che vennero differite.

Ma intanto è permesso di nutrire più che una fondata speranza, quasi la sicurezza di raggiungere gli accennati sensibili vantaggi; non ultimo dei quali sarebbe stato certamente quello di assicurare meglio, che ora non sia, il buon funzionamento delle munizioni, e pertanto la conservazione delle armi, stante che il proiettile di metà peso di quello regolamentare farebbe scendere di circa la metà, e forse di più, la pressione massima dei gas nello sparo, che, com'è noto, si ritiene ora in media di 3200 *atm* e raggiunge spesso valori molto più alti.

Le esperienze furono riprese nel 1903 presso il Laboratorio pirotecnico di Bologna, e con pallottole di due tipi diversi, dei quali il tipo *A* è una pallottola avente il peso e la densità di sezione che potrebbe avere una pallottola cilindro-ogivale del calibro di 4,3 *mm* circa, e il tipo *B* ha il peso e la densità di sezione d'una pallottola ordinaria del calibro di 3,8 *mm*, ma con velocità iniziali molto maggiori di quelle che sarebbe possibile imprimere alle due rispettive pallottole ordinarie, e cioè di 1000 *m* e di 1500 *m* all'incirca, e con resistenze al moto molto minori, per effetto della loro forma speciale.

Disgraziatamente, una serie di malintesi, forse il cambiamento del personale incaricato delle prove, il diverso modo d'intravvedere le cose, la mancanza di fiducia, o altro, fecero sì che non ancora si è fatta e provata, dopo tre anni di prove, una sola cartuccia secondo i tipi e il modo di lavorazione da me definiti nel 1895 al Laboratorio di Capua, e non ancora si ottennero quei buoni risultati già da me ottenuti.

Però la bontà delle cartuccie ha potuto essere dimostrata in un tiro, benchè nelle cartuccie si siano sostituiti la qualità del metallo, già provata con ottimi risultati, con altra di meno buon funzionamento, e l'esplosivo con altro che non brucia completamente, e quindi non dà la voluta velocità iniziale, nè la voluta regolarità delle velocità, e imbratta la canna dell'arma, perturbando così, per varie cause, la buona giustezza del tiro. Essendo frattanto scaduto il termine entro il quale le prove dovevano essere ultimate, si dovettero sospendere gli esperimenti, proprio quando giungeva il metallo voluto per le pallottole.

Ora in Francia e in Germania, ove dopo di noi si sono sperimentate pallottole a sezione ridotta, furono adottate pallottole piene cilindro-ogivali ad ogiva molto acuminata e di lunghezza e peso ridotti. Ciò prova che in quei due paesi le esperienze coi proiettili a sezione ridotta ebbero esiti meno

felici che da noi. Sicuramente ciò avvenne per tre cagioni, e cioè: 1° la difficoltà di trovare un metallo, o lega, facilmente lavorabile, di sufficiente peso specifico, molto resistente alle deformazioni per schiacciamento, e non logorante le canne; 2° la maggior resistenza al moto traslatorio dovuta alla maggior superficie d'attrito del proiettile contro l'aria e gli altri corpi attraversati; 3° la scarsa giustezza del tiro. Come ho accennato, queste gravi difficoltà sono state assai felicemente superate da me con le pallottole di sezione a corona circolare.

La nuova pallottola tedesca ha la lunghezza ridotta da 31 a 28 *mm;* ha l'ogiva alta 20 *mm*, col raggio dell'arco generatore di 60 *mm,* e cioè di calibri 7,28; il cilindro alto soli 8 *mm;* il peso ridotto da 14 a 10 *g*. Essa ha così la scarsa densità di sezione di 0,187. La carica è aumentata ed è aumentato il forzamento della pallottola, per ottenere la combustione completa della polvere nello sparo, per cui risulta considerevolmente aumentata la tensione massima dei gas. La velocità a 25 *m* dalla bocca dell'arma risulta di 860 *m*. Rimane così aumentata la radenza del tiro alle piccole distanze, e diminuita alle distanze maggiori.

È evidente la grande inferiorità di questa pallottola su quelle a corona circolare da me definite e proposte, le quali, pur costando meno ed essendo di molto minor peso, hanno le densità di sezione di 0,211 e 0,150; e colla carica normale, senza aumenti, e con molto minor forzamento, ricevono le velocità iniziali di 1000 e 1500 *m* rispettivamente; hanno l'arco generatore dell'ogiva di oltre 15 grossezze, e cioè molto più inclinato sulla direzione di percossa dell'aria, e quindi forniscono, la prima molto maggior radenza di tiro a tutte le distanze, maggiori penetrazioni e portata totale, e la seconda molto maggiore, enormemente maggiore radenza di tiro alle brevi e medie distanze, che sono le distanze utili in guerra.

Faccio voti che questi studi vengano presi da noi nella considerazione, che mi pare meritino, specialmente ora che, avendo la Francia e la Germania, col cambiamento delle loro munizioni, aumentata la radenza di tiro della

loro fucileria alle brevi distanze, alle quali si decidono le sorti dei combattimenti, fino a superar di non poco la radenza data dal nostro fucile mod. 91, un cambiamento di munizioni che dia almeno lo stesso risultato, o meglio, un risultato migliore, s'impone anche presso il nostro esercito.

E non accenno alla probabilissima eventualità che anche all'estero si risolva praticamente, ben presto, come da noi, il problema dei proiettili a sezione ridotta, e questi vengano adottati con i grandi vantaggi sui nuovi proiettili francesi e tedeschi, costringendo noi, in ultima analisi, a fare lo stesso, ma con grave perdita di tempo, di lavoro e di spesa, e poco lodevolmente dopo altri eserciti, pur avendone intravveduta assai prima l'enorme convenienza, e avendoli assai prima praticamente definiti.

Difatti, l'aumento di radenza di tiro, e quindi della probabilità di colpire nei tiri di combattimento a distanze non esattamente note: l'adozione d'un unico alzo fino a 1000 *m* di distanza, e forse più; il maggior numero di colpi a disposizione del soldato con lo stesso peso di carico (più dei 5/4 del numero attuale); il minor costo delle munizioni; le minori tensioni dei gas nello sparo, e quindi la maggior conservazione delle armi e la maggior sicurezza dei tiratori contro le rotture; il minor rinculo nello sparo, che permette un miglior puntamento nel tiro alla spalla; la possibilità di usufruire per cartuccie a pallottola i bossoli del mod. 91 a fondello piano, se ancora ve ne siano, e forse anche la possibilità di ricaricare i bossoli già sparati, sono vantaggi di non poca importanza tecnica ed economica che i proiettili tubolari forniscono rispetto a quelli pieni di qualsiasi forma. Sono anzi vantaggi talmente grandi, da consigliare evidentemente di fare tutto il possibile per conseguirli, perchè darebbero alla nostra fucileria una potenzialità molto maggiore di quella delle fucilerie di tutti gli altri eserciti.

GIOVANNI CORNARO
maggior generale.

DEI PONTI DI CIRCOSTANZA

(*Contin.* e *fine*, v. dispensa precedente, pag. 353).

Il volume 6° delle *Istruzioni pratiche del genio*, nella parte che si riferisce ai ponti di circostanza, dedica troppa materia al cavalletto a 4 gambe fisse, considerato, ancor oggi, come il principale corpo di sostegno nei ponti suddetti. Francamente, non si riscontrano in questo elemento tali requisiti e così tanti pregi da giustificare l'onore che fin quà gli è stato accordato. È naturale poi, che dalla soverchia importanza attribuita dal libro ad un simile particolare dei ponti, moltissimi ufficiali siano indotti, alla loro volta, a concedere esagerato valore alle speciali esercitazioni per esso stabilite, a tutto scapito o con grave pregiudizio di altre parti più importanti dell'istruzione.

Il cavalletto a quattro gambe fisse è di considerevole peso, di difficile collocamento a sito, ed oltre a richiedere molto materiale, lungo tempo e speciale abilità negli operai per la sua costruzione, presenta anche il grave inconveniente di essere poco solido, di offrire grande presa alla corrente e di non poter essere impiegato che in acque poco profonde e poco veloci, e su fondi uniti, regolari, piani, non molli nè sabbiosi.

I migliori autori in materia, come il Della Rovere, l'Ellena, l'Haillot, il Drieu, il Meurdra, il Thival, ecc., sono concordi nell'ammettere che non convenga adoperare, nello apprestamento dei ponti di circostanza, cavalletti a 4 gambe ogni qualvolta l'altezza d'acqua superi i 2 *m* (in certi casi anche 1,50 *m*) e la velocità della corrente 1,50 *m* al 1″.

È vero che la storia registra alcuni casi di ponti con cavalletti costruiti su corsi d'acqua aventi altezza e velocità alquanto superiori ai limiti ora accennati; ma la stessa storia dice quali difficoltà e quanto tempo siano costate le relative operazioni.

Nel 1859, intorno ai due ponti di cavalletti costruiti sul *Tanaro*, lunghi 166 *m*, lavorarono, per circa 3 giorni di seguito, 4 compagnie del genio, divise in due mute, dalle 4 del mattino alle 8 di sera, facendo procedere contemporaneamente il lavoro da ambe le rive del fiume. Il ponte, pure di cavalletti, costruito durante la stessa campagna a Mozambano sul *Mincio*, lungo 70 *m* richiese circa 40 ore di effettivo lavoro di 2 intere compagnie.

Le truppe del genio francese, durante ha spedizione al Madagascar, costruirono sul fiume *Andranolava*, affluente della Betsiboka, largo 22 *m*, con un'altezza d'acqua di 4 *m* nei periodi d'alta marea, un ponte sostenuto nella parte centrale da un cavalletto a 4 gambe fisse, alto 4,50 *m*. Nonostante si fosse approfittato dei periodi di bassa marea, le operazioni per la costruzione e la manovra di un tale cavalletto furono lunghe e difficili, tanto che si dovettero impiegare 40 uomini per il suo drizzamento e collocamento a sito (1).

Nella tav. V è rappresentato un tipo di cavalletto di circostanza, a due gambe fisse verticali, il quale, per la sua semplicità e praticità, potrebbe molto vantaggiosamente sostituire il cavalletto a quattro gambe inclinate.

I buoni risultati che si ottennero nelle numerose esperienze fatte con tale corpo di sostegno in svariate condizioni su correnti di 1,50 e 2 *m* al 1″, permettono di affermare che esso, per i notevoli pregi e requisiti che offre, potrà certamente tornare di grande utilità nella costruzione rapida ed improvvisa dei ponti di circostanza, pure in quei casi in cui, per velocità di corrente o per altezza d'acqua, non sia più possibile l'impiego dei cavalletti di circostanza tuttora in uso.

(1) *Revue du Génie*; marzo, 1897.

I vantaggi che il nuovo corpo di sostegno presenta, in confronto del cavalletto a 4 gambe, si possono così riassumere:

grande risparmio di materiale;

maggiore facilità e celerità di requisizione dei materiali occorrenti, bastando, per qualsiasi altezza di cavalletto, piccoli fusti da 0,10 a 0,15 *m* di diametro, e tavole di qualunque forma e di medie dimensioni;

notevole economia di tempo nella sua preparazione, essendo minimo il lavoro necessario per la lavorazione delle singole parti;

grande semplicità di costruzione, non richiedendo speciale abilità per la esecuzione dei pochi intagli, i quali sono di semplice fattura e non richiedono molta perfezione;

maggiore leggerezza e maneggevolezza, e quindi grande facilità di trasporto e di collocamento in opera;

maggiore resistenza, solidità e stabilità;

minore presa alla corrente;

più facile adattamento al fondo del fiume;

maggiore estensione d'impiego, potendosi usare anche nei fondi molli, sabbiosi, irregolari o comunque rivestiti;

maggiore regolarità e rapidità nella costruzione dei ponti di circostanza.

Un ponte apprestato con simili corpi di sostegno partecipa quindi dei ponti di cavalletti ordinari e dei ponti di palafitte, riunendo i vantaggi di entrambi senza però avere i difetti inerenti ai primi, nè presentare gli inconvenienti relativi ai secondi, quali sarebbero, per esempio: l'operazione sempre lunga e difficile dell'affondamento dei pali; i possibili cedimenti prodotti da un prolungato passaggio sul ponte o dall'effetto della corrente; la impossibilità d'impiego nei corsi d'acqua con fondo roccioso o rivestito, ecc.

Il vantaggio più grande però che offre il cavalletto in questione è quello di potersi usare indifferentemente da solo, o accoppiato, permettendo così di stabilire, con un razionale impiego e una considerevole economia del materiale, passaggi per due o per quattro, secondo il bisogno o la quantità

dei materiali disponibili; e di potere, nel caso in cui, per scarsità di legnami, si fosse dovuto all'inizio delle operazioni apprestare una semplice passerella per fanteria, trasformare in seguito, colla massima facilità e col minimo lavoro, detto passaggio in un altro àtto al transito anche del carreggio da campagna, non appena completata la raccolta dei materiali occorrenti.

Generalizzando l'uso di un simile cavalletto si può essere certi di compiere un gran passo innanzi nella risoluzione del problema relativo alla rapidità di costruzione dei ponti di circostanza, inquantochè tale rapidità, che ora è, in media, di 1 *m* ogni 10 minuti primi, potrebbe divenire tre, ed, in casi favorevoli, anche quattro volte maggiore.

Questi nuovi corpi di sostegno si costruiscono assai speditamente con squadre di 6 uomini, divise ciascuna in tre gruppi, di cui il 1° è incaricato della preparazione delle varie parti, il 2° della esecuzione degli intagli ed il 3° della composizione del cavalletto. In media, ogni cavalletto richiede circa mezz'ora di tempo per la sua costruzione.

La costruzione del ponte, con tali elementi, procede pure con molta celerità poichè, come rilevasi dalle figure 22ª, 26ª e 27ª, si colloca a sito, insieme col cavalletto, la travatura dell'impalcata corrispondente; dimodochè, una volta fissato sul fondo, con alcuni colpi di maglio, il cavalletto da collocarsi in opera, non rimane altro che da passare i fusti necessari e poscia coprire colle tavole la campata di ponte costruita. Dagli esperimenti fatti risultò occorrere un tempo variabile da 15 a 20 minuti primi per ogni campata di ponte, della lunghezza di 6 *m* circa.

I pionieri giapponesi, nelle operazioni di passaggio del fiume Jalu, costruirono gli accennati ponti di circostanza con una velocità, per ogni metro corrente, variabile da 7 a 2 minuti primi circa. (Vedere cartina, e relativa leggenda, inserita nel fascicolo precedente).

I cavalletti si mettono a posto fissandovi prima con arpesi, alla loro sommità, due fusti d'impalcata, e spingendoli poscia al largo col mezzo di un avantreno come indica la fi-

gura 27ª o, meglio ancora, con un semplice sistema a leva rappresentato nella fig. 22ª.

Tanto nell'un caso come nell'altro il sistema si prepara in prossimità della testa del ponte, facendo mantenere il cavalletto verticale da due uomini, mentre altri due soldati fissano saldamente con arpesi le estremità anteriori dei fusti alla banchina del cavalletto, ed altri due legano le estremità opposte alla sala dell'avantreno, o alle due traverse *t*. Completato l'apparecchio colla trave posteriore *T*, e fissate le saette *s*, si spinge al largo il cavalletto alla distanza stabilita, abbassandolo poscia finchè appoggi sul fondo dell'ostacolo. Fatto ciò, un uomo munito del maglio, passato sul cavalletto, fisserà questo battendo colpi alternati sulle due gambe, finchè il cavalletto stesso abbia acquistato sufficiente stabilità. Slegate poscia le estremità posteriori dei fusti, si fissano sulla banchina del penultimo cavalletto già impalcato, ripiegando provvisoriamente, se occorre, le ultime tavole dell'impalcata corrispondente.

Quando per la soverchia altezza del cavalletto riuscisse incomodo fissarvi i fusti sulla banchina, allora, anzichè tener ritto il cavalletto stesso sull'impalcata, si farà sporgere fuori della testa del ponte, sorreggendolo per mezzo di uomini o mediante una abetella passata provvisoriamente colla sua estremità anteriore sotto la banchina del corpo di sostegno: dopo di che, si fissano cogli arpesi le due travi d'impalcata e si continua la manovra nel modo già indicato.

I cavalletti hanno larghezza costante, di 1,30 *m* misurata fra asse ed asse delle gambe; larghezza che è un po' maggiore di quella occorrente pei passaggi su due righe.

Nei casi ordinari la sporgenza delle gambe dalle traverse inferiori varia da 0,20 a 0,30 *m*; ma tale sporgenza, come pure la lunghezza delle traverse ora dette, dovranno stabilirsi in relazione dell'altezza del cavalletto, e della maggiore o minore compattezza del fondo sul quale dovranno essere situati i corpi di sostegno, ritenendo come norma che, per un cavalletto alto 4 *m*, e per un fondo alquanto molle,

possa essere sufficiente una sporgenza delle gambe di 0,50 a 0,60 *m* e una lunghezza, nelle traverse inferiori, variabile fra 2,40 e 2,60 *m*.

Nei fondi rocciosi poi, o molto duri o rivestiti, le gambe del cavalletto non avranno alcuna sporgenza; e la stabilità del corpo di sostegno è parimenti assicurata dalle traverse inferiori, le quali, secondo i casi, potrebbero anche avere lunghezza un po' maggiore del solito.

Quando si tratta di provvedere un passaggio per 4, allora i cavalletti, come si è già accennato, si dispongono accoppiati; ed il ponte risulta così formato dall'unione di due passerelle, una di fianco all'altra, con un tavolato unico che presenta una carreggiata di 2,60 *m* circa. La costruzione, in tal caso, procede come è rappresentato nelle figure 26ª e 27ª, collocando in opera, successivamente, e nel modo più sopra esposto, i due elementi della stessa campata, completando poscia questa col numero dei fusti necessari e colle tavole di copertura.

Come semplice precauzione converrà unire i due cavalletti che vengono in tal modo a formare un unico corpo di sostegno, con una solida randellatura *r*, come è indicato nella fig. 28ª.

Quando, eccezionalmente, il fondo del fiume presentasse delle irregolarità nel senso normale all'asse del ponte, allora i cavalletti si costruiscono colle suole che abbiano presso a poco l'inclinazione del fondo del corso d'acqua, come dimostra la figura 23ª.

Le oscillazioni laterali, nei ponti fatti coi cavalletti di cui trattasi, sono insignificanti, e certamente tali da non influire minimamente sulla solidità e resistenza della costruzione.

Sopra un tratto di ponte lungo circa 30 *m*, poggiante sopra 5 cavalletti semplici (passaggio per due), alti 3 *m* circa, si fecero salire 16 uomini, per due di fianco, e, fermati in prossimità della testa del ponte, si ordinò loro di segnare il passo cadenzato, a gambe aperte, in guisa da poter trasmettere, con forza crescente, delle spinte al ponte, in senso normale al suo asse. Tali esperienze si eseguirono prima

colle file a distanza di circa due metri l'una dall'altra; e poi colle file serrate e simmetricamente situate rispetto ad un corpo di sostegno.

Da queste prove sperimentali si accertò che sotto l'azione delle forti spinte prodotte dagli uomini sul ponte, molto maggiori di quelle che si verificano normalmente nei passaggi sui ponti di campagna, nulle furono le oscillazioni nei cavalletti infissi sul fondo, e leggerissime quelle che si verificarono nei cavalletti semplicemente appoggiati. Identiche esperienze vennero ripetute, disponendo però gli uomini per 4, per i cavalletti accoppiati, i quali, come è facile comprendere, diedero risultati ancora più soddisfacenti.

Per quanto riguarda le dimensioni delle principali parti onde si compone il cavalletto in parola, si ritiene sufficiente che le due tavole, le quali costituiscono la banchina, abbiano una grossezza da 0,08 a 0,10 *m* cumulativamente, con altezza variabile da 0,15 a 0,20 *m*, e le gambe un diametro di 0,15 *m* circa per cavalletti alti fino a 4 metri.

*
* *

Un caso che accadrà con grande frequenza in campagna, mettendo in serio imbarazzo i reparti zappatori del genio, è quello di dover attivare passaggi attraverso ostacoli fortemente incassati e pei quali a nulla varranno i cavalletti, anche più alti, della sezione da ponte.

In tali casi si dovrà o costruire palificate di conveniente altezza e robustezza; oppure, quando le condizioni locali o la natura dell'ostacolo non consentono l'apprestamento di un ponte su palafitte, ricorrere all'impiego di altri sistemi di passaggio, pei quali non occorra alcun sostegno intermedio.

È facile comprendere come, tanto nel primo quanto nel secondo caso, necessiti sempre un tempo considerevole, non compatibile certamente col rapido svolgersi dell'azione tattica delle truppe in avanguardia; ed occorrano altresì mezzi e materiali di tale natura ed in tale quantità la cui ricerca non sarà sempre nè facile nè possibile in campagna.

Ond'è che s'impone la necessità di abilitare le compagnie zappatori, fin dal tempo di pace, mediante opportune manovre ed esercitazioni pratiche, a superare bene e prontamente le difficoltà inerenti ai casi particolari ora accennati, cercando di pervenire alla soluzione del problema traendo il massimo ausilio dai materiali già disponibili della sezione da ponte, al fine di rendere minimo il lavoro ed il materiale d'occasione necessari per l'apprestamento delle parti più importanti dei passaggi speciali da organizzare.

In tal senso interpretava appunto la costituzione degli equipaggi da ponte divisionali o d'avanguardia il Birago, giacchè, secondo l'egregio scrittore, « una delle qualità essenziali del materiale da ponte è di fornire il mezzo di utilizzare, nella maniera più vantaggiosa e più estesa, i materiali che si possono ricavare dal paese »; e soggiungeva che « tale condizione si potrà dire completamente soddisfatta quando, ricorrendo il meno possibile al materiale di equipaggio, si riuscirà a gettare un ponte di circostanza a un dipresso nello stesso tempo e con altrettanta perfezione, come se fosse stato fatto interamente con materiale regolamentare » (1).

Il Legrand-Girard, nella sua accurata relazione sui lavori eseguiti dalle truppe del genio francese al Madagascar, osserva che nelle operazioni di passaggio dei corsi d'acqua si dovette, più volte, far uso di ponti di circostanza; e spesso anche, come per il ponte della Betsiboka, già accennato, impiegare il materiale Birago disponibile in modo differente da quanto si usa nelle ordinarie esercitazioni del tempo di pace, appunto per la necessità di doverlo adattare alle speciali circostanze di sito e alla natura dei corsi d'acqua da superare.

Nelle figure 29ª e 30ª della tav. VI si è voluto rappresentare il modo di trarre ugualmente profitto dei cavalletti della sezione da ponte per lo stabilimento di passaggi attraverso ostacoli profondi più di 5 *m*, e pei quali non è più

---

(1) D. Birago — *Recherches sur les équipages de ponts militaires.*

possibile l'uso dei semplici cavalletti regolamentari, la cui altezza massima è di 4,75 *m*. Come si rileva dalle citate figure, il corpo di sostegno è costituito da un cavalletto completo regolamentare che appoggia sopra un telaio speciale formato o con materiale della stessa sezione da ponte, o con materiale raccolto sul sito.

Nel primo caso l'altezza complessiva del corpo di sostegno può arrivare fino a 9 *m* circa; nel secondo caso l'altezza può anche essere maggiore.

Il telaio è composto da due ritti *r* laterali, che hanno la stessa inclinazione delle gambe del cavalletto; da quattro traverse orizzontali *t*, di cui due superiori, a conveniente altezza, una per parte dei ritti, per l'appoggio dei piedi del cavalletto; e le altre due inferiormente, le quali servono di base a tutto il sistema. Le due traverse superiori trovano appoggio contro l'estremità rivolta in alto di quattro fusti *f*, che si fissano, uno per parte, lungo i ritti, e con l'estremità, rivolta a terra, a contatto delle traverse inferiori del telaio. Si rinforza il tutto con due saette *s*, poste in diagonale, come indicano le figure.

Per cavalletti alti non più di 9 *m*, i ritti e le traverse superiori possono essere formati dalle stesse travicelle da ponte, ed i fusti *f* da travetti regolamentari; quando invece occorressero corpi di sostegno di altezza maggiore, allora converrà formare tutto il telaio con materiali di circostanza. Il cavalletto viene saldamente fissato al telaio per mezzo di solide e robuste randellature che stringono, alcune, le gambe del cavalletto con le estremità superiori dei ritti, altre i piedi con le traverse sottostanti. Pure con randellature e, quando possibile, con fasciature di nastro di ferro si fissano tra loro le varie parti costituenti il telaio.

In poco più di mezz'ora una squadra di 12 soldati riuscì a comporre, nel modo sopra descritto e con materiale misto, un cavalletto dell'altezza di circa 8 *m*, drizzandolo poscia con un apposito paranco, fissato ad un'albero in direzione normale al piano del cavalletto stesso. È conveniente che tali corpi di sostegno, una volta drizzati, siano saldamente

fissati con funi a paletti o ad altri corpi di ritegno situati lungo le rive o sul fondo stesso dell'ostacolo.

Questi cavalletti di ripiego poi, appunto per la considerevole altezza che possono assumere, si prestano molto efficacemente nei casi in cui, in campagna, si tratti di riparare speditamente ponti permanenti, allo scopo di stabilire sollecite e sicure comunicazioni attraverso alle interruzioni di qualche entità, che il nemico certamente non mancherà di eseguire, nelle sue marce in ritirata.

Così, nella fig. 31ª (tav. VI) si vedono rappresentati due differenti modi d'impiego, del corpo di sostegno di cui trattasi, nelle riparazioni provvisorie dei ponti diruti: nel primo esempio, il telaio poggia direttamente sul letto del fiume o sulle macerie, convenientemente spianate, dell'arcata caduta; mentre nel secondo il cavalletto è montato su una portiera di barconi d'equipaggio, o, in mancanza di questi, allestita con galleggianti del commercio, di sufficiente resistenza. Impiegando la portiera conviene sostenere questa con solidi ancoraggi a monte ed a valle, e raccomandarla altresì con funi o con travicelle alle prossime rive, od ai corpi di sostegno laterali.

Le truppe del genio francese, nella menzionata spedizione al Madagascar, avendo bisogno di corpi di sostegno fissi, alti circa 6 *m*, per la costruzione di un ponte a Marohogo, sostituirono le gambe regolamentari, troppo corte, con altre ricavate da tronchi d'albero di conveniente lunghezza (fig. 33ª, tav. VII), intagliandone le estremità superiori in guisa da poterle adattare alle mortise delle banchine dei cavalletti di equipaggio.

Se la costruzione di un ponte militare, anche nelle condizioni meno sfavorevoli, è sempre operazione alquanto lunga e che presenta spesso serie difficoltà, che sarà mai degli altri casi, ben più gravi e difficili e non infrequenti in campagna, in cui si tratterà di allestire passaggi improvvisati attraverso ostacoli la cui profondità o natura non permetta lo

stabilimento di qualsiasi corpo di sostegno intermedio? In qual modo, per esempio, le compagnie zappatori, non forti d'esperienza e povere di mezzi e di materiali adatti, appresteranno una buona e sollecita comunicazione sopra un burrone, un torrente impetuoso, un corso d'acqua a regime molto variabile, con improvvise piene e correnti tanto rapide da rovesciare qualsiasi ostacolo; oppure sopra una larga breccia aperta in un ponte elevantesi a considerevole altezza sul letto del fiume?

« Non giova illudersi — scrisse un egregio ufficiale superiore del genio — le conferenze, lo studio dei manuali, per quanto fatti coscenziosamente, non sono sufficienti a dare quell'occhio pratico il quale s'acquista soltanto abituandosi a studiare sul terreno il modo di superare le difficoltà » (1).

Fintantochè i reparti zappatori non disporranno di materiali speciali per il sollecito e facile gettamento di lunghe travate di ponti metallici, sarà giuocoforza, quando si tratti di uno dei casi sopramenzionati, nei quali, disgraziatamente, a nulla può servire il materiale dei nostri equipaggi, ricorrere a costruzioni particolari, le quali, oltre al lungo tempo e alla quantità considerevole di materiali che richiedono, presentano spesso difficoltà che non è sempre possibile superare.

Nel passato ebbero più specialmente qualche pratica applicazione, in guerra, i ponti a travi armate, le travate alla Palladio, i ponti sospesi con l'aiuto di cordami, i ponti a contrappeso e le travi americane o alla Town. È indubitato però che, oggidì, ad eccezione di queste ultime, nessun altro dei tipi di ponte ora accennati potrà prestarsi con vantaggio alla organizzazione di buoni e numerosi passaggi attraverso ostacoli alquanto profondi, sia per la difficoltà di costruzione, sia per il lungo lavoro che esigono, sia infine per la poca solidità e resistenza ad un transito regolare e prolungato.

---

(1) G. Suchet. — *Il servizio delle truppe del genio in montagna.* — *Rivista di artiglieria e genio*, anno 1895, vol. II.

L'*Istruzione sui ponti di circostanza*, dopo aver accennato, di sfuggita, alla convenienza delle travi a traliccio per corsi d'acqua di larghezza superiore ai 15 o 20 *m*, e per ponti non aventi alcun corpo di sostegno intermedio, senza però fermarsi un solo istante sul modo di collocarle a sito, si affretta a soggiungere che « le travi armate, precedentemente descritte, esssendo di lunga e difficile costruzione, si impiegano raramente e solo nei casi di assoluta necessità, quando si abbia a disposizione il tempo necessario per costruirle e collocarle a posto ».

E certo però che i ponti fatti con travi a traliccio o all'americana offrono una grande resistenza, si prestano molto bene per essere applicati alle grandi aperture e sono anche di costruzione abbastanza facile, essendo formate con elementi poco dissimili nella forma e nella struttura.

Le riserve, che la suddetta Istruzione fa a riguardo dell'impiego di tali travate, dipendono unicamente dall'attribuire, forse, eccessiva difficoltà al perfetto collegamento delle varie parti che compongono il traliccio, ed alla manovra per l'impostamento del ponte fra i sostegni di testata, a causa del considerevole peso di tutto il sistema.

Riesce facile eliminare, almeno in gran parte, il primo degli accennati inconvenienti quando i lavori di maggior importanza venissero affidati ad abili operai che non mancheranno certamente presso le compagnie zappatori mobilitate, e quando, come diremo brevemente in seguito, questi reparti disponessero dei materiali e dei mezzi indispensabili per la pronta esecuzione di simili lavori in campagna.

Siccome la solidità e la resistenza di tali ponti è basata specialmente sulla esattezza e regolarità dell'unione delle singole parti, così sarà facile ottenere giunzioni più perfette e robuste se, invece di chiodi, si useranno piccole chiavarde di sufficiente resistenza, per fissare tra loro gli elementi delle travate.

In tal modo l'operazione riuscirà anche più agevole e la costruzione più sicura, essendo possibile, mediante una con-

tinua sorveglianza, mantenere costantemente serrate le chiavarde di unione delle parti principali del ponte.

In quanto poi alla manovra per il collocamento in opera delle travi a traliccio, non pare vi possa essere una soluzione migliore di quella indicata nella fig. 34ª (tav. VII), la quale consiste nel varare il ponte, montato in precedenza su una delle rive, coll'aiuto di due funi metalliche (o grossi cavi), tese a traverso all'ostacolo. L'operazione del varamento viene facilitata facendo scorrere la travata sopra due robusti rulli, uno dei quali disposto a traverso alle funi, e l'altro lungo la riva su cui si opera; e applicando un numero sufficiente di uomini alla fune *f*, che si manovra dalla riva opposta. A misura che il ponte avanza, gli uomini eserciteranno la voluta pressione nella parte posteriore della travata per diminuire l'attrito della parte in isbalzo sulle funi.

Le truppe del genio francese nella più volte menzionata spedizione al Madagascar apparecchiarono una travata all'americana, lunga circa 16 *m*, per adoperarla nella costruzione del ponte sul fiume Marovoay, largo nei periodi di alta marea, 60 *m* circa e profondo 5. Come appare dalla fig. 32ª (tav. VII), la travata servì per la parte centrale del ponte, corrispondente alla maggiore profondità del corso d'acqua, essendo le due parti prossime alle rive formate da corpi di sostegno fissi. L'operazione del collocamento a sito della travata fu resa assai agevole dalle condizioni stesse del fiume, soggetto al movimento periodico della marea. Caricata l'intera campata su una portiera, in guisa che la parte inferiore delle sue testate risultasse, a marea alta, un po' più elevata dei relativi piani d'appoggio, venne fatto discendere il galleggiante, nel periodo di maggiore altezza d'acqua, in corrispondenza del sito ove doveva essere collocata la travata. Col successivo decrescere delle acque, questa trovò appoggio sui sostegni sottostanti e la portiera, libera del carico, potè essere ricondotta a riva. Il ponte di Marovoay fece ottima prova nei passaggi prolungati di truppe e carreggio, e resistette pure, in modo soddisfacen-

tissimo, al passaggio disordinato e tumultuario di numerose mandre di buoi, i quali si precipitavano sul ponte accalcandosi e spingendosi a vicenda.

E qui torna opportuno far soltanto rilevare l'assoluta mancanza di speciali dotazioni, nelle sezioni da ponte e nei parchi delle compagnie zappatori, di materiali di prima necessità per la pronta e sollecita costruzione di ponti occasionali in campagna; come pure il grave danno che soffrirebbe il servizio tecnico di queste compagnie qualora le località, ove urge provvedere alla costruzione dei passaggi, fossero pure sprovviste delle occorrenti risorse.

Non si dimentichi che è soprattutto in tempo di guerra, ove la rapidità di esecuzione dei lavori è la condizione essenziale da soddisfare, che si verificherà spesso l'insufficienza dei materiali disponibili.

Ed anche quando i nostri reparti d'avanguardia potranno disporre di appositi materiali trasportabili per il facile e celere stabilimento di piccoli ponti, le maggiori e più gravi difficoltà non saranno per ciò solo ancora eliminate, necessitando, nelle guerre d'oggi, oltre, e forse più, che la prontezza nella costruzione, un numero di passaggi molto superiore a quello di cui si aveva bisogno nelle epoche precedenti.

Sarebbe pertanto, tecnicamente, un provvedimento molto saggio, se si fornissero i reparti zappatori del genio di un apposito carro di attrezzi e materiali vari, indispensabili nelle costruzioni improvvisate, alleggerendo, magari, di una decina di metri l'attuale sezione da ponte; provvedimento certamente efficacissimo, inquantochè il sacrificio che costerebbe verrebbe indubbiamente ricompensato ad usura dai preziosi servizi che si otterrebbero con la invocata adozione.

Questo carro dovrebbe essenzialmente trasportare una buona provvista di arpesi assortiti, di chiodi vari da legnami, di chiavarde, di filo e nastro di ferro, di cordame, oltre ad una piccola fucina e un battipalo ridotto da campagna, di facile trasporto e di pratico impiego.

*
* *

Se, come pare, i parchi delle compagnie zappatori, verranno dotati di speciali funi metalliche, allo scopo appunto di rendere più agevole lo stabilimento dei passaggi nelle difficili condizioni più sopra accennate, potrà tornar utile, in taluni casi, organizzare un sistema per trasporto di truppe o di materiali nel modo rappresentato dalla fig. 37ª, tav. VIII, specialmente quando si disponga di poco materiale o quando le condizioni locali non permettano di gettare, da una riva all'altra dell'ostacolo un qualsiasi ponte militare (1).

Lungo una fune metallica f.p., detta fune portante, tesa in traverso all'ostacolo, a conveniente altezza, e coi suoi punti d'ancoraggio o di ritegno alquanto distanti dalle due rive per il facile approdo, scorrono due carrucole alle quali viene raccomandato il carico per mezzo di tiranti formati essi pure da funi o sbarre metalliche.

Lo scorrimento del carico lungo la fune portante viene facilitato mediante un cavo f.t., detto fune traente, comandato dalla riva d'approdo o dal tavolato dello stesso trasporto.

Questo è costituito da una campata di ponte lunga 7 ovvero 4 *m*, secondo che si impiegano travicelle o travetti re-

(1) Le funi metalliche sperimentate per i ponti sospesi hanno un diametro di 24 *mm*, e possono resistere ad un carico di rottura, pure sperimentato, superiore alle 30 *t*. E che tale carico non sia esagerato, lo attestano i continui progressi della metallurgia odierna dell'acciaio, la quale permette di raggiungere, con l'acciaio al crogiuolo trafilato, un carico di rottura di 250 a 275 *kg* per mm^2; ed i costruttori di corde metalliche poi possono dare in lunghezze di 300 a 400 *m*, corde i cui fili isolati hanno un carico di rottura di 180 a 200 *kg* per mm^2; e riuniti in trefoli resistono ancora da 150 a 160 *kg* per mm^2 di sezione piena. Questo, come si vede, rappresenta una tenacità 10 volte maggiore di quella delle migliori corde di fibra vegetale (corda di Manilla), per cui non è da stupirsi che queste siano state, nella maggior parte delle applicazioni, sostituite dalle corde di acciaio, le quali si possono fare di quasi eguale flessibilità.

golamentari, sostenuta alle testate da due travetti con piuoli, ai quali si fissano, con robuste randellature, le estremità delle travicelle d'impalcata.

Le due carrucole sono tenute a distanza invariabile fra loro per mezzo di una sbarra rigida, fissata alle maniglie delle carrucole stesse. L'impalcata si forma a terra su di una riva, appoggiandola sopra sostegni di altezza conveniente, dai quali poi si libera, prima di essere caricata. Durante le operazioni di imbarco e di sbarco la portiera sarà ormeggiata ad alberi, od a paletti piantati lungo le rive.

Nella fig. 35ª, è rappresentata una passerella per uomini isolati, fatta esclusivamente con materiali della sezione da ponte, e che può tornar utile, spesse volte, nelle operazioni di montagna o in prossimità di accampamenti di qualche durata, per stabilire con poco materiale e con minimo lavoro, una comunicazione permanente attraverso ostacoli di una certa importanza, che non sia altrimenti possibile superare a causa della loro impraticabilità, oppure a cagione della forte velocità delle acque che vi scorrono sul fondo.

Tale passerella è costituita da 4 coppie di travicelle, di cui 2 in prossimità delle rive, e le altre 2 nel mezzo. Le prime hanno le loro estremità verso terra saldamente vincolate alla riva, su cui appoggiano per circa 3 *m*, con sei robusti paletti riuniti, due a due, con solide randellature; le estremità opposte invece sono sostenute da un telaio speciale, fatto con gambe di cavalletti, poggiante sulle scarpate dell'ostacolo, e tenuto fermo con un sistema di traverse disposte in modo da stabilire conveniente contrasto fra le due travicelle di impalcata ed i ritti del telaio.

Le due coppie centrali di travicelle appoggiano, per 2 o 3 *m* circa, colle loro estremità verso terra, su apposite traverse fissate al disotto delle travicelle già collocate a sito, venendo così a sporgere da esse da 4 a 5 *m* al massimo. Queste travicelle centrali vengono poi fissate alle precedenti mediante legature; ed il loro ribaltamento innanzi è impedito da una traversa che si sarà precedentemente fissata

in corrispondenza delle loro estremità più vicine a terra e sulla faccia rivolta in alto delle prime coppie di travicelle. Le estremità libere delle 4 travicelle centrali si fissano tra loro mediante una traversa e con solide randellature. Il tavolato è formato con tavole da ponte messe su tre file, nel senso dell'asse della passerella, ed ogni tavola trova appoggio su 3 sostegni, di cui 1 nel mezzo e 2 alle estremità.

***

Un esempio pratico di un ponte di circostanza eseguito dai Russi sul canale Schamrat, presso Kisil-Takir, durante la campagna di Kiva, dal quale si può trarre qualche utile ammaestramento pei casi in cui, disponendo di scarsissimo materiale, occorra organizzare un passaggio attraverso ostacoli molto incassati, o comunque difficili a superarsi, si trova descritto in questa *Rivista di artiglieria e genio*, anno 1884, vol. I, pag. 200.

***

E qui scrivo la parola fine a questo mio lavoro che ho intrapreso non con sentimento di vana jattanza o con la presunzione di colmare una dannosa lacuna, mancandomi, per ciò, la necessaria perizia e l'autorità; ma coll'unico desiderio e colla sola speranza di richiamare sull'importante servizio dei ponti di circostanza, il più largo suffragio di buona volontà ed il maggiore interessamento possibile da parte di tutti gli ufficiali dell'arma.

Solo allora i reparti zappatori del genio potranno dedicarsi con vero slancio, con intelletto d'amore e con grande passione allo speciale servizio dei ponti d'occasione, rendendone il funzionamento rapido, regolare e sicuro, tale cioè, da poter sempre servire, senza tante difficoltà e con grande vantaggio, a tutti i bisogni del nostro esercito in campagna.

« L'arma del genio — disse il già citato generale Saint-Mars — ha uno splendido posto a lato della fanteria, della

cavalleria e dell'artiglieria; e le menti elevate, le quali hanno la facoltà di leggere nel futuro, non esitano a proclamare l'importante impiego che dovrà avere quest'arma nelle campagne avvenire ».

Procuriamo noi, dunque, ufficiali del genio, di mantenerci sempre all'altezza della nobile e difficile nostra missione e poniamoci in grado, collo studio e col lavoro, di saper adempire in ogni circostanza il nostro dovere per l'onore e la prosperità dell'arma nostra diletta.

CARLO PASSONE
tenente del genio.

LA MOSTRA DELL'ESERCITO

ALL'ESPOSIZIONE DI MILANO NEL 1906

In queste poche pagine non ci siamo proposti di presentare una guida tecnica, la quale assumerebbe la mole di un volume, ma sibbene una descrizione succinta e convenientemente ordinata; all'unico scopo di far conoscere quale parte l'esercito nostro prese all'esposizione di Milano, a chi non avrà la fortuna di poter vedere quella grande manifestazione di attività e di forza.

È poi ovvio far notare che qui accenneremo soltanto alle cose più importanti, le quali possano più interessare il visitatore non specialista, trascurando tutto ciò che è comunemente ben conosciuto. E per rendere meno arida e monotona la disamina, cercheremo altresì di manifestare le nostre serene impressioni provate nella corsa attraverso alla mostra, non mancando di aggiungere qua e là, in modo puramente obiettivo, tutte quelle osservazioni e considerazioni di qualche entità che ci accadde di fare, specialmente dal confronto con materiali esposti da eserciti esteri.

Caratteri e ordinamento della mostra.

Sin dall'inizio dei suoi lavori il comitato esecutivo dell'esposizione sentì la necessità di fare un caldo appello anche all'esercito, perchè concorresse coi suoi speciali mezzi di trasporto e di comunicazione a render più completa ed interessante la mostra internazionale dei trasporti, la quale costituisce il nucleo dell'esposizione, attorno a cui vennero poi ad aggregarsi altri prodotti dell'attività umana, per formare quella esposizione quasi universale, che oggidì si ammira con sincero entusiasmo.

L'esercito ha corrisposto con vero slancio all'appello del comitato, e ha inviato alla mostra tutto quanto ritenne opportuno di far conoscere al pubblico, pur cercando di limitare l'esposizione a quegli oggetti che avessero attinenza coi trasporti militari di vario genere, senza però rinunciare all'intervento nella mostra agraria ed in quella cartografica, che per l'esercito hanno speciale importanza.

Così la mostra dell'esercito se non offrì una grande ricchezza di campioni — per non cadere troppo nel comune e per non uscire dai limiti del programma — ha però, in compenso, presentato una raccolta di oggetti importanti, molti dei quali furono scelti tra quelli più speciali e più originali.

La mostra è ordinata per sezioni, corrispondenti a vari corpi od uffici dell'esercito. Tale ordinamento, consigliato più che altro dalla necessità di ben sorvegliare le varie sezioni della mostra con personale appartenente agli stessi corpi od uffici espositori, non si può dire che agevoli l'osservazione ai visitatori, i quali preferiscono generalmente di vedere distribuiti gli oggetti in modo più logico, cioè per materia.

Appunto perciò, nella rapida descrizione che ci accingiamo a fare, non seguiremo l'ordine della mostra, ma raggrupperemo i vari campioni unicamente per materia e così li passeremo in rassegna.

I vari gruppi comprenderanno:

mezzi di trasporto per via ordinaria: someggio, carreggio, ciclismo, automobilismo;
vie e mezzi di trasporto ferroviari;
vie e mezzi di trasporto funicolari;
mezzi di trasporto fluviali;
mezzi di trasporto marittimi;
aeronautica;
mezzi di comunicazione: ponti, telegrafia ottica, telegrafia elettrica, telefonia, colombi viaggiatori;
equipaggiamento, servizio sanitario, metrologia, fotografia e fotogrammetria, cartografia, agraria.

Mezzi di trasporto per via ordinaria.

Someggio. — Per cura del 5° reggimento alpini sono esposti alcuni elementi completi da salmeria, e cioè:

un mulo porta-munizioni, un mulo porta-viveri ordinari, un mulo porta-materiale da mina, un mulo porta-equipaggiamento.

La disposizione dei vari oggetti, frutto di lunghe esperienze, non lascia a desiderare. Si potrebbe soltanto notare che qualche mulo ha un tipo di carico troppo pesante, cioè di molto superiore ai 140 *kg*; il quale peso, tenuto conto del continuo lavoro che richiede una campagna di guerra, ci sembra debba costituire un massimo, anche per muli di eccezionale robustezza.

Per parte del 1° reggimento genio (zappatori) è esposto un elemento completo di salmeria per una compagnia zappatori, e cioè un mulo bardato a basto portante strumenti ed attrezzi vari.

Per cura delle sussistenze militari, trovasi esposto un forno da montagna, someggiabile (di lamiera), che può essere trasportato da sette muli. Esso può dare, in media, 12 infornate nelle 24 ore, ossia circa 800 razioni.

CARREGGIO. — Alla mostra figurano carrette e carri da trasporto, di vario genere, coi relativi materiali di caricamento.

Appartengono al 1° reggimento genio: una carretta da parco leggiero di compagnia zappatori, i cui materiali possono someggiarsi su quattro muli; un carro da parco leggiero per zappatori; alcuni carri da parco del genio di corpo d'armata.

Appartengono al 5° reggimento genio alcune carrette da parco minatori.

Sono presentate dal 3° reggimento genio (telegrafisti) carrette e carri telegrafici, di più recente modello, ed anche una vettura per servizio ottico (a due ruote e ad un cavallo, come un biroccino). Questi ultimi veicoli rappresentano veramente un grande progresso in confronto con quelli di un tempo non molto lontano, poichè, contenendo essi un caricamento completo, assicurano assai maggiore indipendenza e mobilità alle varie sezioni del parco telegrafico, il che si traduce in maggiore speditezza nello stendimento, nel funzionamento e nel ripiegamento delle linee telegrafiche, telefoniche ed ottiche, durante le operazioni militari.

Dal 4° reggimento genio (pontieri) sono esposti vari carri d'equipaggio da ponte.

Dalla brigata ferrovieri del genio sono esposti due carri da parco di compagnia ferrovieri.

L'arsenale di costruzione d'artiglieria di Torino ha presentato un nuovo tipo di carro bagaglio per cavalleria, trainabile con 2 o 3 cavalli di fronte ed, occorrendo, anche con un altro cavallo di punta (trapelo). Tale carro, notevole per solidità e per l'accurato studio delle sue varie parti, riesce molto pesante; però, da esperimenti fatti, si è riconosciuto adatto a seguire la cavalleria anche per strade malagevoli.

Lo stesso arsenale di costruzione ha pure presentato una carretta da battaglione tipo alpino, molto pratica.

L'arsenale di costruzione d'artiglieria di Napoli ha esposto un carro tipo Africa, assai maneggevole.

CICLISMO. — Nella mostra dell'officina di costruzione del genio militare di Pavia figurano vari tipi di bicicletta, e cioè:

una bicicletta snodabile modello Rossi-Melli, adottata come regolamentare per le compagnie ciclisti e gli alpini, la quale è ammirevole per solidità, leggerezza e rendimento (1); una bicicletta modello Carraro, finora usata dalle compagnie ciclisti; una bicicletta modello Costa, in uso presso

(1) V. *Rivista d'Artiglieria e Genio*, anno 1906, vol. III, pag. 259.

i RR. carabinieri; una bicicletta rigida modello officina del genio militare per ufficiali e truppa delle varie armi (esclusi i bersaglieri ciclisti e gli alpini); una bicicletta con apparato microtelefonico, che ha dato ottimi risultati.

AUTOMOBILISMO. — Quantunque anche nel nostro esercito siasi da tempo riconosciuta la grande importanza dei nuovi mezzi meccanici di trasporto, costituiti dai vari tipi di automobili, e siasi già iniziata la provvista di automobili per persone e da carico, nondimeno tali veicoli non figurano alla mostra, forse perchè non esistono tipi speciali di automobili da persone adatti per uso militare, e gli automobili da carico sono tuttora in esperimento.

Alla mostra trovasi invece un interessante modello, in piccolissima scala, di *treno automobile stradale*, destinato a risolvere l'importante problema del trasporto, su strade ordinarie, di rilevanti carichi con velocità di 4 a 20 *km* all'ora.

È noto che, su tale oggetto, si fecero da parecchi anni studi ed esperimenti, e che rimaneva ancora da superare certe gravi difficoltà inerenti al movimento su strade ordinarie di convogli di vetture unite fra loro più o meno rigidamente.

Di questo treno automobile, ideato dal capotecnico Novaretti dell'officina di costruzione del genio militare di Pavia, e che pare segni un progresso sulla via dei geniali tentativi, per trovare la soluzione dell'anzidetto problema, fu pubblicata la descrizione nel fascicolo di giugno u. s. di questa stessa *Rivista*.

Le prove col modello riuscirono bene. Non sappiamo però come il treno si comporterebbe nelle prove che venissero fatte con veicoli a scala naturale, su strade in pendenza e a fondo poco resistente (come spesso s'incontrano in pratica); quando, cioè, per effetto delle diverse velocità che verrebbero ad assumere i vari veicoli a due ruote, a causa dei vari carichi di cui sarebbero gravati, dei vari attriti che si produrrebbero e delle varie condizioni della strada, avvenissero inevitabili urti nei congegni d'attacco.

Nel mese di agosto, quando già avevamo visitato l'esposizione, fu mandato colà anche un altro treno automobile stradale, ideato dal capitano del genio Cantono, e che ha qualche analogia col precedente. Anch'esso si trova descritto in questo periodico a pag. 268 del fascicolo di maggio u. s.

L'esercito tedesco ha mandato alla mostra due treni automobili stradali essenzialmente diversi dai precedenti, poichè sono costituiti da un carro motore (a benzina, o a vapore), che rimorchia alcuni carri ordinari.

Il treno automobile a benzina (sostituibile con alcool o con petrolio) ha un carro motore, della forza di 32 HP, che può rimorchiare due carri a quattro ruote. Complessivamente può trasportare circa 3600 *kg* di carico utile, con una velocità massima di 20 *km* all'ora.

Il treno automobile a vapore ha una locomotiva-tender a due assi, della forza di 40 HP, che può rimorchiare quattro carri ad un asse, accoppiabili in modo da formare due veicoli a due assi. Complessivamente può trasportare 14 a 20 *t* di carico utile, superando pendenze del 10 °/₀ e curve di raggio maggiore di 7 *m*, con velocità di 8 a 10 *km* all'ora. Caratteristica importante di tale locomotiva è di avere la caldaia riscaldata ad olio (o minerale, o di catrame, o d'oliva), il quale assicura la mancanza di fumo e di scintille, il massimo rendimento di combustibile e grande economia e semplicità di servizio.

L'automobilismo prenderà certamente un grande sviluppo nell'esercito, dove si sente il bisogno di far fronte alle principali esigenze logistiche con mezzi meccanici di trasporto. Basterà all'uopo accennare soltanto alla imprescindibile necessità di provvedere al vettovagliamento con carri automobili, pel trasporto delle carni macellate, ed abbandonare così, per sempre, gli odierni sistemi di vettovagliamento, primitivi ed incerti. E ci auguriamo che almeno per tale servizio di vettovagliamento, se non anche per altri servizi, si addivenga presto all'adozione di adatti automobili in larga misura.

Vie e mezzi di trasporto ferroviari.

Per esporre i propri materiali d'armamento, di trazione e di trasporto, la brigata ferrovieri del genio ha costruito un tronco di ferrovia a scartamento normale ed un tronco di ferrovia da campo.

Lungo il binario normale si osserva un piano caricatore metallico scomponibile, con rampe pure scomponibili.

Tale tipo di piano caricatore, formato da una specie di ponte di legno e ferro, offre diversi vantaggi in confronto dei piani caricatori di circostanza, che si usava costruire di terra e di muratura alcuni anni or sono, e cioè:

richiede poche ore per essere montato, mentre i piani caricatori di un tempo richiedevano molti giorni;

è trasportabile, e quindi può servire successivamente in punti diversi della linea, mentre gli altri, cessato il bisogno di caricare o scaricare treni nel punto in cui erano stati costruiti, divenivano inutilizzabili e si dovevano spesso demolire, con grave dispendio;

resiste alla pioggia, mentre quelli ordinari occasionali si guastavano facilmente;

resiste bene al prolungato transito dei carri, e perciò ha una lunghissima durata.

Il tronco di ferrovia da campo, molto interessante, comprende una piccola stazione e circa 300 *m* di binario (a scartamento di 0,75 *m*, di cui

un tratto, per circa 50 *m*, è in forte pendenza (8 %) e con una terza rotaia mediana. Il binario si compone di campate lunghe 5 *m* con traverse metalliche.

Il tipo di tale ferrovia ridotta non ha alcuna somiglianza con quelli comunemente conosciuti, quali p. e. il Décauville e il Legrand, ma è tutto speciale, perchè pei nostri terreni occorre un materiale che possa servire su rotabili in pendenza, ossia un materiale molto robusto e che consenta di aggiungere al binario una terza rotaia mediana per fornire, nelle salite, l'aderenza artificiale alla locomotiva, come si accennerà in seguito.

Il treno è formato da una piccola locomotiva da montagna, tipo Ansaldo, e da alcuni vagonetti.

La locomotiva è a vapore ed a quattro assi, con doppia aderenza, naturale ed artificiale (sistema a frizione ottenuta mediante aderenza, contro le due facce del gambo della rotaia mediana, di coppie di rotelle orizzontali della macchina). Con essa si può trainare un carico rimunerativo anche su strade aventi forti pendenze (purchè non maggiori del 9 %) e curve con raggio non minore di 20 *m*.

In tali condizioni la velocita di marcia del treno può sempre raggiungere circa 10 *km* all'ora.

I vagonetti, costituiti da una coppia di carrelli con sovrastante cassone, hanno una superficie di piattaforma di 2 *m* $\times$ 6,50 *m*, e una portata di circa 5 *t*. Al caso, possono essere trainati anche da uomini, o da quadrupedi, o da automobili, in tratti pianeggianti e senza curve.

I carrelli possono usarsi per trasportare i materiali d'armamento della linea, e in tal guisa si può raggiungere una sufficiente velocità di stendimento del binario.

La brigata ferrovieri del genio ha pure esposto vari materiali per interruzione, riparazione e costruzione di tronchi ferroviari: modelli di ponti tipo Eiffel, e di ponticelli di legname con cavalletti o stilate, come pure vari strumenti ed attrezzi, tra cui si notano un battipalo a scatto con verricello ed alcuni martinelli.

L'officina di costruzione del genio militare di Pavia ha presentato due *quadricicli* snodabili per ferrovia, uno leggiero e l'altro pesante, i quali servono per riconoscere rapidamente linee ferroviarie ed anche per trasportare celeremente qualche uomo e piccoli materiali lungo binari, per lavori d'interruzione o di riparazione.

Essi possono rotolare sui binari mediante semplice pedalamento.

Il quadriciclo leggero, montato da soli 2 ciclisti, può raggiungere velocità di circa 20 *km* all'ora. Quello pesante, montato da 2 ciclisti e da 4 altri uomini, può raggiungere velocità di circa 12 *km* all'ora. Ambedue i quadricicli sono ripieghevoli, per poter essere trasportati anche nei treni.

Vie e mezzi di trasporto funicolari.

Da qualche tempo anche nel nostro esercito si sono fatti studi ed esperienze per un tipo di funicolare leggiera da campo, adatta al trasporto di materiali in zone montane, dove sia troppo difficile, o addirittura impossibile, usare altri mezzi di trasporto.

Tra i vari tentativi, è notevole quello del maggiore del genio Maglietta, del quale trovasi esposto un interessante materiale teleferico.

Si tratta di un tipo di funicolare leggiera, costituita da una stazione motrice a monte, di una stazione di tensione a valle, tra le quali, sorretta da piloni, è stesa una fune portante e traente, che ha attaccati i carrelli secondo un sistema speciale.

La linea, che può avere uno sviluppo di 500 *m* e assumere una pendenza fino a 45°, si mette in azione con un motore a benzina da 6 *HP*, ma, in caso di guasti, si può anche esercitare a mano, benchè con assai minore rendimento. La sua potenzialità minima, colla massima pendenza, è di circa 100 *kg*.

Con detti materiali si fecero varie esperienze, di cui accenniamo soltanto quella più caratteristica fra S. Ambrogio e la Sagra di S. Michele, avendone attinto i dati da una tabella esposta insieme colla stessa funicolare. La linea risultò lunga 510 *m*, con una differenza di livello di 306 *m* e una pendenza di 37°; fu montata in 56 ore da 20 soldati non istruiti e smontata in 24 ore.

Caratteristica interessante di questo tipo di materiale teleferico è di prestarsi ad essere adoperato anche per costituire una funicolare a quattro cavi portanti e un cavo traente (per lunghezza di 100 ÷ 150 *m*) e per altri usi di campagna e specialmente per formare:

cavalletti e stilate per passarelle di circostanza, sino a 26 *m* di lunghezza;

travi a traliccio o armate per piccoli ponti;

ponti sospesi, lunghi 35 ÷ 40 *m* pel transito delle varie armi e del carreggio;

armature per baracche scomponibili (per 42 uomini) da coprirsi con teloni impermeabili di dotazione dello stesso equipaggio teleferico;

torri-osservatorio.

Le varie parti della funicolare di cui trattasi, la quale pesa complessivamente circa 5 *t*, furono costituite in modo da potersi facilmente caricare su 4 ÷ 6 carri o su 50 muli, e trasportare così al seguito delle truppe.

Il maggiore Maglietta ha pure studiato un analogo tipo di funicolare pesante, che offre una potenzialità di 300 ÷ 400 *kg* per una lunghezza massima di 1000 *m* ed una pendenza massima di 45°.

Mezzi di trasporto fluviali.

Il 4° reggimento genio (pontieri) ha presentato alcune barche d'equipaggio, capaci di trasportare 24 uomini, colle quali si possono formare: *barconi* (2 barche riunite da poppa) per 50 uomini, *portiere di barche* (2 barche affiancate e sorreggeuti un'impalcata) per 50 uomini, o 8 cavalli coi conducenti, o 2 vetture; *portiere di barconi* (analoghe alle precedenti, per 160 uomini, o 20 cavalli coi conducenti, o 10 vetture; *coppie di barconi* (2 barconi affiancati e sorreggenti un tavolato) per 100 uomini, o 10 cavalli coi conducenti, o 5 vetture.

La brigata lagunare ha esposto modelli di galleggianti speciali, e cioè: un rimorchiatore, un barcone da 400, un battellone da 100, una prama, una peata, un topo da 12. Ed ha pure esposto fotografie degli altri vari tipi di galleggianti regolamentari: come pure del bacino, del cantiere e dello scalo della brigata stessa.

Mezzi di trasporto marittimi.

Il concorso dell'esercito nella mostra di trasporti marittimi si è limitato ai provvedimenti che occorrono per adattare un piroscafo al trasporto dei quadrupedi.

L'arsenale di costruzione di Napoli ha pertanto esposto un modellino di piroscafo tipo Giava, nel quale si può vedere benissimo come sono costituiti ed impiantati a bordo gli stalli e i boxes pei quadrupedi, e come questi ultimi vengono imbracati e trasportati a bordo colle gru. Vi è pure un modello di stallo e un modello di box a grande scala.

Aeronautica.

Le mostra dell'aeronautica ha assunto uno sviluppo ed una importanza eccezionali. Tutte le nazioni più civili vi hanno partecipato con slancio, manifestando in modo evidente con quale impegno oggidì si cerchi di riportare completa e sicura vittoria anche sull'infida atmosfera.

L'Italia non è seconda ad alcun'altra nazione nei geniali tentativi di navigazione aerea, e possiamo segnalare con vero orgoglio gli studi e le esperienze della nostra brigata specialisti del genio, la quale in questi ultimi anni ha ottenuto, con mezzi propri, risultati inattesi, sia nella costruzione dei materiali aerostatici, sia negli esperimenti di dirigibili, d'areoplani e d'elicopteri; ed ora sta alla testa del progresso aeronautico, come lo attestano le numerose distinzioni ottenute nei concorsi che finora ebbero luogo all'esposizione.

La brigata specialisti. per la parte aeronautica ha esposto d'importante: materiali per costruzioni aeronautiche; laboratori per l'allestimento degli involucri aeronautici; una speciale officina di produzione e compressione del gas idrogeno; un parco aerostatico da campagna, del quale si ammira un magnifico pallone da 240 m^3 gonfiato nell'apposito *hangar* (tettoia di ricovero); materiali per ascensioni metereologiche; una sezione aerodinamica.

Tra i molti altri oggetti interessanti che figurano in quella mostra segnaliamo: alcuni tipi di palloni ordinari, di palloni draghi per segnalazioni, di cervi volanti, di aeronavi; alcune navicelle attrezzate per ascensioni frenate, per ascensioni libere, per ascensioni metereologiche; un apparato per esperienze di aerodinamica; un apparecchio per la produzione elettrolitica dell'idrogeno; un apparecchio dimostrativo del volo degli insetti, ingegnosamente ideato dal capitano Castagneris.

Degli eserciti esteri, partecipò a questa mostra il prussiano, inviandovi una compagnia aerostieri con un enorme *Drachen-Ballon*, il quale, nelle ascensioni con forte vento, offre assai maggiore stabilità dei soliti palloni sferici.

Mezzi di comunicazione.

Ponti. — Il 4° reggimento genio (pontieri) ha presentato alcuni ponti regolamentari d'equipaggio con vari corpi di sostegno, e cioè: un ponte di barche semplici; un ponte di portiere; un ponte di barconi e coppie di cavalletti.

Tali ponti sono costruiti col vecchio materiale Birago modificato, il quale anche oggidì si presta abbastanza bene per i ponti che richiedono molta solidità, cioè per quelli che debbono resistere, non solo al passaggio delle varie armi, ma anche al passaggio del carreggio pesante.

Non altrettanto può dirsi per l'analogo materiale delle sezioni da ponte, destinato essenzialmente pel transito delle avanguardie; il qual materiale, troppo pesante per lo scopo a cui serve, viene caricato su carri enormi, incomodissimi al traino e non certamente adatti a seguire le avanguardie nelle loro svelte operazioni.

E ci ha recato meraviglia di non aver veduto in quella mostra alcun tentativo di sostituzione del predetto materiale con altro leggiero; tanto più che furono già fatti all'uopo vari studi e non mancarono, nella stampa militare degli scorsi anni, razionali proposte di competenti ufficiali.

Eppure, nell'adozione di tipi di materiale da ponte d'avanguardia con barche scomponibili, siamo stati preceduti da altre nazioni, quali l'Austria, la Russia, la Baviera, la Svezia, la Norvegia e specialmente il Giappone.

Per accennare soltanto al più caratteristico di tali tipi, descriveremo il materiale del piccolo equipaggio da ponte giapponese, il quale figura alla

esposizione (nel padiglione della carrozzeria). Questo tipo d'equipaggio da ponte ha per corpi di sostegno barche di lamiera d'acciaio, scomponibili in 6 pezzi, le quali sono lunghe circa 8 *m*, larghe circa 1,50 *m* e alte circa 1 *m*.

Sulle barche si appoggiano le campate di legno, le quali, essendo lunghe circa 3 *m*, sono costituite da parti molto maneggevoli.

L'equipaggio permette di costruire ponti sino a 36 *m* di lunghezza con 2,80 *m* di carreggiata, per passaggio di fanteria per 4, cavalleria per 2, artiglieria per vettura trainata a braccia, tenendo gli elementi convenientemente distanziati. Ogni mezza barca è trasportabile, capovolta, sopra un carro leggierissimo (alto 1 *m*, largo 1 *m* e con passo di 2 *m*) ad un solo cavallo con conducente seduto, o su 6 animali da soma.

Anche non volendo adottare tale tipo di carreggio, tutto speciale, dei Giapponesi, si ritiene che, con sole 10 vetture leggiere, si potrebbe trasportare il materiale per 30 *m* di ponte, o per oltre 40 *m* di passarella.

Insieme coi ponti regolamentari, fu anche presentato, dal 2° reggimento genio, un nuovo ponte di circostanza lungo 28 *m*, ideato dal capitano Ferraro. Esso è composto da 4 campate ordinarie di sezione da ponte, poggianti sopra cavalletti di sezione da ponte, sostenuti da funi metalliche sospese.

Telegrafia ottica. — Per cura del 5° reggimento alpini e del genio militare si trovano esposti: un apparecchio fototelegrafico da campo (sistema Faini) per truppe alpine, costituito da uno zaino (contenente l'apparato, i materiali d'accensione e gli accessori), un treppiede trasportabile a tracolla, due boracce d'acqua per la luce ossi-acetilenica e un binoccolo; un apparato diottrico (tipo Faini) per segnalazioni ottiche; due apparati (tipo Faini) per servizio ottico, trasportabili in un'apposita vettura biroccino; un proiettore (tipo Faini) a luce ossi-acetilenica, trasportabile da uomini, ed un cannocchiale a grande campo per la corrispondenza ottica.

Telegrafia elettrica. — Oltre ai materiali per le linee telegrafiche da campo costituenti il caricamento dei carri telegrafici del 3° reggimento genio, si può vedere una tenda stazione telegrafica con tutto l'occorrente pel suo funzionamento.

Trovasi anche esposto un ingegnoso apparato telegrafico da campo, ideato dal tenente Ricchieri del 12° reggimento bersaglieri. Esso può trasportarsi come un binoccolo, e può servire specialmente per ufficiali di cavalleria o di stato maggiore e per ciclisti, allorchè occorre di impiantare improvvisamente una stazione di corrispondenza o d'intercettare telegrammi del nemico. Trovasi in esperimento presso alcuni reggimenti di cavalleria ed alcune compagnie ciclisti.

Telefonia. — Oltre agli ordinari apparati per linee telefoniche da campo, facenti parte del caricamento dei carri telegrafici, trovammo esposto un apparato microtelefonico adattabile a biciclette e che ha gia dato ottimi risultati.

RADIOTELEGRAFIA. — Sulla radiotelegrafia da campo, il nostro esercito non ha esposto nulla, forse perchè da noi la radiotelegrafia è stata finora allo stato di esperimento, per rendere sempre più perfetti i relativi apparati.

Ammirammo invece il materiale radiotelegrafico dell'esercito prussiano, di cui si hanno due tipi: uno di grande potenza e l'altro di piccola potenza costituente la sezione radiotelegrafica da campagna.

Gli apparati di ogni stazione radiotelegrafica di grande potenza sono ripartiti su tre carri: un carro generatore, un carro degli apparecchi e un carro degli accessori. Il carro generatore porta un motorino a petrolio da 4 *HP*, che aziona una dinamo generatrice della corrente elettrica. Per lo scambio dei radiotelegrammi viene drizzata un'antenna di bambù. Nel carro degli apparecchi si trova il trasmettitore, il ricevitore e gli apparati di alta tensione. Tale tipo di materiale radiotelegrafico permette di corrispondere facilmente sino a 200 *km* di distanza.

La sezione radiotelegrafica da campagna è formata da un solo carro contenente tutto ciò che occorre per la trasmissione e il ricevimento dei radiotelegrammi, ossia un piccolo *Dracken-Ballon* da 10 m^3 per sollevare il filo aereo; alcuni cervi volanti per sostituire il pallone in caso di forte vento; cilindri di gas idrogeno; apparati di trasmissione e di ricevimento. Il filo aereo è lungo 200 *m*. La trasmissione si può fare sino a 30 *km* di distanza. Tutto questo materiale radiotelegrafico da campagna è trasportabile anche a soma o da uomini.

COLOMBI VIAGGIATORI. — In un apposito chiosco si vede un tipo di colombaia a voliera pel servizio militare, provveduto di tutto quanto occorre per l'allevamento e il governo dei colombi e per il loro trasporto (gabbie da viaggio per ferrovia o per mare, gabbie da someggio, gabbie a zaino per cavalleria, ecc.).

Da questo chiosco, il giorno dell'inaugurazione dell'esposizione, furono lanciati moltissimi colombi che si diressero alle varie colombaie militari del Regno, dalle quali erano stati tolti.

Varia.

EQUIPAGGIAMENTO. — Si nota un indovinato equipaggiamento per ciclisti militari ed un equipaggiamento da alpini, con tutto l'occorrente per vincere le difficoltà dell'alta montagna (racchette, sky, ecc.). È questo l'unico esemplare di equipaggiamento completo del soldato italiano che vedemmo alla mostra e, trattando in generale, non possiamo fare a meno di manifestare che, pur tenuto conto della robustezza dell'uomo delle Alpi, un equipaggiamento di quel genere fa pena, specialmente se si riferisce al soldato di fanteria di linea, il quale è caricato quasi come quello al-

pino, senza poter competere in robustezza con lui. Vero è che fu già rilevato dai competenti che, tanto per l'eccessivo peso, quanto per il modo con cui esso è distribuito, tale tipo di equipaggiamento non può a meno di provocare un grande spreco di energia muscolare nel soldato; ma finora non pare che siasi venuti a soddisfacenti rimedi, mentre l'alleggerimento del carico del fante e una migliore distribuzione dei vari oggetti d'equipaggiamento si impongono assolutamente come quistione imprescindibile ed urgente.

A tale riguardo, segnaliamo il tipo d'equipaggiamento del soldato belga, visibile nel padiglione del Belgio, il quale tipo si accosta molto all'equipaggiamento ideale, poichè elimina quasi tutti gli inconvenienti lamentati circa l'equipaggiamento del nostro soldato di fanteria.

Lo zaino, contenente soltanto l'indispensabile, è leggiero (vuoto pesa soltanto 1,500 *kg*), senza intelaiatura di legno e grava sui lombi: il suo carico, mediante gli spallacci, che si agganciano sul davanti del cinturino della sciabola, fa contrappeso alla giberna delle cartucce. Il tascapane è agganciato al cinturino contro l'anca destra, e la boraccia, leggierissima, è attaccata al tascapane; di modo che nessun legame di cinghie a tracolla ostacola i liberi movimenti del corpo. La vanghetta è agganciata per la guaina al cinturino, col ferro in alto, sotto la sciabola baionetta e contro l'anca sinistra: così non impaccia affatto i movimenti e non arreca alcun disturbo, anche perchè il ferro è leggermente arcuato, in modo da adattarsi alla curvatura dell'anca.

Notiamo infine che questo modo di portare la vanghetta risolve, secondo noi, assai bene il problema del porto della vanghetta, e tronca quelle interminabili discussioni più volte apparse sui giornali e sulle riviste militari, circa l'attacco della vanghetta allo zaino o al cinturino, dalla parte destra o dalla parte sinistra, col ferro in basso o in alto.

Servizio sanitario. — L'ispettorato di sanità militare ha fatto un'esposizione quasi completa dei materiali sanitari in uso nel nostro esercito e dei mezzi di trasporto di tali materiali, e dei feriti e malati, usufruendo di ogni risorsa.

Così vedemmo: carri e carrette di sanità; cofani di sanità someggiabili; cofanetti, zaini, borse e tasche di sanità per le varie armi; pacchetti di medicazione, ecc.; un ospedale carreggiabile e someggiabile mod. 1897; una sezione di sanità da montagna; una tenda per medicazioni; vari tipi di barelle (barella scomponibile, barella-sedia-lettiga, barella-bicicletta, gerla-barella trainabile, barella-slitta, ecc.); carri per malati e per feriti; materiali d'attrezzamento di carri merci ferroviari per trasporto di malati e feriti; un interessante progetto del tenente colonnello medico Mangianti per lo sgombero dei feriti nella valle del Po, utilizzando tipi di barconi del commercio.

E vedemmo pure: un apparecchio ad acetilene per l'illuminazione dei posti sanitari in guerra; un apparato illuminante per la ricerca dei feriti.

METROLOGIA. — Il laboratorio di precisione d'artiglieria in Roma ha esposto: macchine da dividere, pantografi, macchine per misurare la resistenza dei materiali, vari strumenti verificatori, goniometri, focometri, come pure varie fotografie del laboratorio, il quale è comunemente assai poco conosciuto.

La direzione del genio militare di Roma ha esposto: un circolo logaritmico Levi pel calcolo delle travi soggette a flessioni semplici; un flessimetro Bernasconi; apparecchi per misurare le frecce d'inflessione e l'allungamento dei solidi soggetti a sforzi.

FOTOGRAFIA E FOTOGRAMMETRIA. — D'interessante è da notare, della brigata specialisti del genio: la *sezione telefotografica*, comprendente, fra i molti oggetti, un grande teleobiettivo da montagna, un piccolo teleobiettivo da campagna e una tenda camera oscura; la *sezione fotografica* per fotografie e fotogrammetrie dal pallone.

Ammirevoli, e degne di competere con qualsiasi analoga produzione estera, sono le fotografie, le vedute telefotografiche, i panorami a giro d'orizzonte e i saggi di fototopografia dal pallone, esposti dalla predetta brigata.

***

CARTOGRAFIA. — L'Istituto geografico militare che in questa mostra, come in altre precedenti, si è fatto molto onore, ha esposto strumenti geodetici, topografici, fotogrammetrici, lavori di triangolazione, prodotti cartografici e fotogrammetrici.

Strumenti. — Trovansi vari strumenti di osservazione, di tracciamento, di misurazione e di rilievo, tra i quali notammo: un azimutale Salmoiraghi, per operazioni di alta geodesia (con esso furono eseguiti tanto il riattacco della Sicilia colle isole di Malta, quanto il riattacco dalla Sardegna coll'Arcipelago toscano); teodoliti, azimutali, tacheometri, livelli, quadranti, cerchi ripetitori; un apparato fototelegrafico Faini; un proiettore lenticolare a luce ossi-acetilenica, per scopo geodetico e di telegrafia ottica (esso ha la portata ottica di 200 *km* e fu adoperato con successo nel collegamento della Sicilia colle isole di Malta e della Sardegna coll'Arcipelago toscano); un pendolo Sterneck per la misura delle variazioni dell'intensità della gravità da luogo a luogo; un mareografo Ricci, per determinare l'altezza di un caposaldo terrestre rispetto al livello del mare; spranghe di Bessel per misurare le basi (strumento di grande precisione, che servì per la misurazione di tutte le geodetiche,

alle quali è collegata tutta la triangolazione di primo ordine dell'Italia); una tavoletta pretoriana pei rilievi di campagna alla scala di $\frac{1}{50\,000}$ e $\frac{1}{25\,000}$ un apparato fotogrammetrico mod. 1889, con fototeodolite a cannocchiale centrale rovesciabile (questo strumento può riprodurre un panorama a giro intero d'orizzonte con dieci prospettive fotografiche verticali, e può facilmente trasportarsi in tre zaini); un teleobiettivo (ingrandimento 20 volte) per abbracciare, con lastre 12 $\times$ 24, interi villaggi, gruppi di case, opere militari, ecc., da sostituire all'obiettivo dell'apparato precedente; uno squadro per le altezze dei punti delle levate fotogrammetriche alla scala di $\frac{1}{50\,000}$ e $\frac{1}{100\,000}$ (col quale si può avere l'altezza dei punti di stazione, desumendola dalla loro distanza grafica dai punti trigonometrici e dall'altezza angolare di essi); un apparato fotogrammatrico mod. 1897 per levate rapide al $\frac{1}{50\,000}$ e $\frac{1}{100\,000}$ (esso può fornire un panorama a giro intero d'orizzonte con sei prospettive fotografiche verticali, e dà modo di fare una veduta fotogrammetrica in meno di mezz'ora; può facilmente trasportarsi entro un solo zaino); vari squadri, settori grafici, rapportatori, ecc.

Lavori di triangolazione. — È ammirevole il procedimento seguito per collegare geodeticamente la Sardegna col continente, attraverso all'Arcipelago toscano, e per collegare geodeticamente la Sicilia colle isole di Malta.

Prodotti cartografici. — Sono da notarsi:

Un quadro indicante la successione delle varie operazioni per la formazione della carta d'Italia; il quale mostra le varie fasi del lavoro occorrente per la compilazione e la riproduzione della carta topografica del Regno, dalla determinazione dei punti trigonometrici e del loro collocamento sulla tavoletta pretoriana sino alla formazione delle matrici galvaniche per rami fotoincisi.

Un quadro indicante le fasi del sistema di riproduzione in fotozincografia e in fotoincisione galvanica ideato dal generale Avet; un quadro indicante le fasi del sistema di riproduzione in fotoincisione chimica ideato dal generale Gliamas (originali, tipi in rame, copie) applicato a riproduzioni celeri ed economiche.

Un saggio della carta topografica del Regno d'Italia, alla scala di $\frac{1}{100\,000}$, edizione fotoincisa in nero coll'orografia a tratteggio. È la carta fondamentale del Regno, costruita in seguito alla Legge 29 giugno 1875: si compone di 277 fogli tutti pubblicati, meno quelli della Sardegna (31 fogli).

Un saggio della carta della Sardegna alla scala di $\frac{1}{100\,000}$, di prossima pubblicazione.

Un saggio della carta corografica ipsometrica del Regno d'Italia, alla scala di $\frac{1}{500\,000}$ ed a 4 colori, in cui l'orografia fu fatta col sistema delle curve a tinte ipsometriche. Lo spoglio delle curve fu fatto dagli allievi della scuola di guerra sotto la direzione del loro insegnante di geografia militare, maggiore di stato maggiore conte Porro (ora maggior generale). Iniziata la pubblicazione nel 1898, sarà compiuta nell'anno corrente.

Un saggio della carta topografica del Regno d'Italia alla scala di $\frac{1}{100\,000}$, edizione policroma con orografia ad ombreggiatura, di prossima pubblicazione. La riproduzione, fotomeccanica, è ottenuta col procedimento di fotoincisione chimica Gliamas, e la stampa cromolitografica è a cinque tinte, oltre il nero. È una carta analoga alla precedente, salvo nella rappresentazione dell'orografia.

Un saggio della carta d'Italia alla scala di $\frac{1}{1\,000\,000}$.

Un saggio della carta topografica della Colonia Eritrea alla scala di $\frac{1}{100\,000}$.

Un saggio della carta dimostrativa della Colonia Eritrea alla scala di $\frac{1}{400\,000}$ (30 fogli) a 5 tinte.

Un modello di levata di campagna alla scala di $\frac{1}{50\,000}$ (regione attorno al Sempione).

Una carta della città di Firenze e dintorni alla scala di $\frac{1}{10\,000}$, riproduzione fotomeccanica in cromolitografia delle levate tacheometriche: costituisce un saggio di rilievo numerico a grande scala.

Un modello della carta topografica del Vesuvio alla scala di $\frac{1}{10\,000}$, al corrente sino al 1900.

Sono poi da ammirarsi alcune prove di fototricromia cartografica, secondo un procedimento già applicato nell'industria per la riproduzione di pitture artistiche, per poter addivenire a un sistema di riproduzione cartografica, il quale mediante tre sole tirature di stampa fornisca esemplari di carte comprendenti tutti i possibili riflessi e toni di colore. Le tre tirature monocrometriche (giallo, rosso e azzurro) devono fornire per sovrapposizione di stampa la voluta riproduzione.

Prodotti fotogrammetrici. — Sono magnifiche le vedute fotogrammetriche del gruppo del Monte Rosa, esposte come modello di levata panoramica.

***

Agraria. — L'insegnamento agrario nell'esercito tende a propagare i progressi della scienza agronomica nel nostro popolo, per ottenere il massimo risultato col minimo consumo di forze e di danaro. Iniziatosi nel 1887 in Napoli, esso è ora impartito in 220 sedi da circa 500 conferenzieri (dei quali 50 sono ufficiali dell'esercito permanente) e il numero dei militari agricoltori che ne traggono profitto già raggiunge i 30 000.

I risultati ottenuti presso i vari presidi sono davvero lusinghieri. E nella mostra si vede bene il frutto del paziente e illuminato insegnamento, titolo d'onore ai valenti insegnanti, i quali hanno dimostrato coi fatti come si debbano vincere gli erronei pregiudizi che rendono tuttora il nostro contadino troppo schiavo delle tradizioni, e come si possano ottenere prodotti veramente ottimi coltivando le piante in terreni lavorati e corretti con metodi razionali.

Così l'esercito si distingue anche nelle arti della pace, contribuendo efficacemente a divulgare la scienza agraria ed a far risorgere un ramo di attività che è tanta parte della ricchezza nazionale.

Conclusioni.

L'esercito nostro con questa mostra seria, benchè modesta, si è fatto onore ed ha confermata l'opinione comune di essere all'altezza degli altri eserciti.

Certamente molte cose sono da migliorare e non v'è da meravigliarsene. Appunto dalle discussioni che nasceranno, specialmente in seguito ai risultati di questa mostra, si potranno dedurre i provvedimenti da adottarsi per progredire.

Accennammo infatti che il nostro esercito lascia alquanto a desiderare circa il tipo d'equipaggiamento del soldato, ch'è troppo incomodo, e circa il tipo ordinario di carreggio, ch'è troppo pesante, ingombrante e poco adatto a seguire le truppe su strade malagevoli, come spesso occorrerà. A tali inconvenienti si potrà rimediare adottando un tipo d'equipaggiamento più razionale e introducendo in larga scala, in luogo dell'ordinario carreggio, adatti mezzi meccanici di trasporto.

Così pure v'è qualcosa da fare per rendere più spediti i mezzi di passaggio dei corsi d'acqua ed i mezzi di comunicazione, il che non dovrebbe presentare gravi difficoltà.

Non nascondiamo che per tutto questo occorrerà molto danaro, e forse sarà questo l'ostacolo principale da vincere. Ma se una forte spesa sarà

veramente necessaria, come ne siamo già convinti, non dubitiamo nel patriottismo del paese, il quale non lesinerà i mezzi pecuniari per render sempre più forte l'esercito.

In complesso può affermarsi che la mostra militare è ben riuscita e che essa servirà moltissimo a far conoscere meglio l'esercito nostro agli Italiani ed agli stranieri, e soprattutto a promuovere studi, proposte e provvedimenti utili pel maggior perfezionamento d' una così grande istituzione, sicuro presidio della Patria.

C.

I MATERIALI D'ARTIGLIERIA

ALL'ESPOSIZIONE INTERNAZIONALE DI MILANO DEL 1906

Alla esposizione internazionale di Milano, la quale, da principio indetta per i mezzi di trasporto, prese poi come è noto così ampio sviluppo, figurano anche materiali d'artiglieria italiani ed esteri. Sebbene non tutte le mostre di questi materiali abbiano caratteri di grande importanza e di novità, pure stimiamo utile dare ai lettori di questa *Rivista* qualche cenno descrittivo delle mostre fatte dai seguenti espositori, fra i quali abbiamo addirittura omesso la Gran Bretagna la cui mostra non offre assolutamente nè novità, nè alcun carattere tecnico:

Ministero della guerra italiano, Ministero della marina italiano, Krupp, Armstrong-Pozzuoli, Cockerill, Vickers-Sons e Maxim, Terni-Vickers, Firth e Sons, Metallurgica Bresciana (già Tempini).

Ministero della guerra italiano.

In fatto di artiglieria propriamente detta non figurano che due cannoni da 149 A su affusto d'assedio, per cui nulla vi sarebbe da segnalare, trattandosi di materiale perfettamente noto.

Desta però singolare interesse nei competenti, e perciò reputo opportuno il farne cenno, l'importante gruppo di strumenti e di congegni presentato dal Laboratorio di precisione.

Tale gruppo comprende i materiali seguenti: un metro campione, una serie di strumenti di misura, una serie di strumenti verificatori, due quadranti a doppia graduazione, tutti disposti in una vetrina apposita.

Trovansi poi isolati gli istrumenti ed apparecchi seguenti: un focometro; un goniometro per artiglieria d'assedio e da fortezza; la macchina Cavalli per la prova della resistenza dei metalli, prezioso cimelio che vale a provare una volta di più, se ve ne fosse bisogno, la geniale ed attiva intellettualità di quel grande e sapiente artigliere; un pantografo a punta tracciante fissa; una macchina per dividere circoli, automatica.

Per quanto trattisi, evidentemente, di materiali che non sono da comprendere sotto la nomenclatura « artiglierie »; tuttavia essi rappresentano un assieme talmente importante e lusinghiero per uno dei nostri sta-

bilimenti (così poco conosciuti e perciò non sufficientemente apprezzati), che non credo di compiere opera sterile, riportando qui qualche cenno descrittivo di alcuni fra gli apparecchi e gli strumenti in discorso, traendoli dalla monografia ad essi relativa, compilata dal Laboratorio di precisione.

MACCHINA CAVALLI PER LA PROVA DELLA RESISTENZA DEI METALLI. — Questa macchina fu fatta costruire nel 1867 dall'illustre generale d'artiglieria Giovanni Cavalli e rappresentò, per quell'epoca, un vero e notevole perfezionamento dei mezzi impiegati per la prova della resistenza dei metalli, tanto presso di noi che presso tutte le altre nazioni.

La grande disparità che generalmente si verificava nei risultati delle prove meccaniche anche eseguite sui metalli della stessa natura e di eguale provenienza, disparità che veniva attribuita in gran parte a difetto di omogeneità nei materiali, fu quella che condusse il Cavalli a studiare il modo di perfezionare i procedimenti sperimentali, parendo all'inventore che in questi essenzialmente avesse a risiedere la causa delle disparità nei risultati.

Il Cavalli fece costruire la macchina che è esposta, e nella quale egli riescì ad eliminare tutte le perturbazioni inevitabili allorchè si opera direttamente sui saggi durante l'azione della prova ed a neutralizzare l'influenza dell'azione acceleratrice della gravità sulle cariche in movimento durante la pressione, la quale, per minima che sia, cambia la natura dei risultati da statici in dinamici. In questa macchina gli sforzi, ai quali si vuole assoggettare il solido, sono prodotti da pesi successivamente crescenti che si dispongono sul piatto di una specie di stadera e la cui azione viene, con ingegnosi congegni, trasformata in sforzi di trazione, di compressione, di flessione; per evitare ogni scossa ed ogni conseguente perturbazione le cose sono disposte in modo che, continuando semplicemente a girare un manubrio con moto uniforme lo sforzo prodotto dal peso viene comunicato, senza scossa, al solido, agisce per un certo tempo e cessa di agire lasciando il solido in riposo per un altro tratto di tempo, durante il quale si aggiunge un altro peso sulla stadera per produrre un secondo sforzo più intenso del primo e così di seguito, continuando a sollecitare il solido con una serie crescente di sforzi.

Tutti i movimenti fatti dal prisma, sollecitato dalle forze in azione, sono trasmessi ad una matita la quale li rappresenta in dimensioni molto maggiori sopra una striscia di carta avvolta ad un tamburo che gira con moto uniforme, e sulla quale ottengonsi così dei diagrammi in cui le ascisse rappresentano i carichi e le ordinate segnano le deformazioni elastiche e quelle permanenti.

Funzionamento. — Nell'istante in cui sul prisma sottoposto alla prova si opera il primo sforzo, ed a misura che esso agisce, la matita, colla quale si è preventivamente tracciato un meridiano sopra la striscia di carta,

traccia una linea che si allontana dal meridiano finchè il prisma abbia ricevuto l'intera carica; la matita traccia per questa carica e corrispondentemente al tempo per cui essa è lasciata in azione, un tratto che è parallelo al meridiano; appena incominciato il movimento di scarico la matita seguita a tracciare un segno che ritorna verso il meridiano, ma non ritorna più esattamente sopra di esso quando l'azione dello sforzo è interamente cessata. Il che dimostra che la deformazione sofferta dal corpo si divide quasi fin dal principio in due parti, una elastica ed una permanente od utile, e che il corpo sollecitato da sforzi capaci di produrre una deformazione apprezzabile non riprende la precisa dimensione primitiva. Durante il tempo in cui il solido sta in riposo, la matita traccia una retta parallela al meridiano e distante da quello di una quantità che rappresenta appunto la deformazione permanente del solido; aggiunto un altro peso e incominciata l'azione della carica, la matita si allontana un'altra volta dal meridiano di una quantità maggiore della prima volta, e traccia poi un secondo tratto parallelo al meridiano, al quale, quando comincia lo scarico, si avvicina nuovamente. Così si prosegue ad accrescere successivamente gli sforzi sollecitanti e fino al peso che precede immediatamente quello che produce la rottura, si osserva sempre che nell'istante in cui cessa l'azione dello sforzo la matita ritorna verso il meridiano senza raggiungerlo, e che la distanza dal meridiano, nel ritorno cresce sempre col crescere dello sforzo fino alla rottura. Questo ritorno della matita rappresentando appunto il ritorno elastico del solido su sè stesso quando non è più sollecitato dallo sforzo, viene a dimostrare sperimentalmente che non esiste limite di elasticità, e che questa cresce costantemente fino alla rottura.

Durante l'aumento successivo degli sforzi sollecitanti si arriva, assai prima del limite di rottura, ad un peso pel quale la matita giunta al termine della traccia che rappresenta il carico completo, e pel tratto di tempo in cui agisce quel dato peso, non traccia più una retta parallela al meridiano, bensì un retta che va allontanandosi da esso, la quale viene ad esprimere che la deformazione del solido aumenta senza che aumenti lo sforzo che lo sollecita, ma in ragione soltanto della durata d'azione dello sforzo. Questo sforzo corrisponde pertanto al limite di stabilità del solido, la esistenza del quale rimane, oltrechè intuita dalla ragione, anche dimostrata dall'esperienza; per ogni singolo materiale la macchina permette così di eseguire l'importante ricerca di siffatto limite, che non converrebbe oltrepassare per gli sforzi durevoli, ma che potrebbe però con certa riserva essere oltrepassato per gli sforzi momentanei e di breve durata.

Pantografo a punta tracciante. — Il pantografo, costruito nello Stabilimento, presenta un piano inferiore destinato a ricevere l'originale del disegno, ed un piano superiore destinato a ricevere il pezzo su cui si vuole eseguita l'incisione. Viene utilizzato per incidere scritte, od altro

su metallo, tanto col sussidio di procedimento chimico, quanto direttamente.

Nel primo caso la punta tracciante stando immobile sul proprio asse, asporta una vernice di cui il pezzo viene previamente spalmato; i tratti non più riparati dalla vernice si incidono poi chimicamente.

Nel secondo caso, la punta tracciante ruotando sul proprio asse funziona da utensile incisore. Il motorino ($^1/_8$ *HP*) annesso al pantografo serve per porre in rotazione l'utensile. Il rapporto di riduzione può variare da $^1/_4$ ad $^1/_{13}$; il campo dell'originale può avere un raggio che varia secondo il rapporto di riduzione, da 0,285 *m* a 0,345 *m* di diametro.

La caratteristica del pantografo consiste in ciò che la punta tracciante non si sposta già similmente alla punta che percorre l'originale sibbene è fissa, e ciò che si sposta è invece il piatto porta pezzo (come occorre perchè il tratto di superficie su cui lavora risulti sempre perpendicolare alla punta tracciante).

Il pantografo propriamente detto è costituito da un'asta cilindrica infilata in una sfera a perno e ricettante un'asta minore. La detta sfera costituisce il perno del pantografo e può venire spostata lungo l'asta per variare il rapporto di riduzione; l'asta minore, scorrevole entro l'asta maggiore, permette di raggiungere qualunque punto del disegno a malgrado della variabilità della distanza della sfera dai vari punti del disegno medesimo.

Lo spostamento della sfera perno viene ottenuto sollevandone o abbassandone l'alloggiamento; il valore del rapporto di riduzione si legge su un'apposita graduazione. L'estremità superiore dell'asta nell'assumere le varie inclinazioni sospinge in vario senso il piatto porta-pezzo: piatto che, a tale scopo, è capace di corsa orizzontale secondo due direzioni perpendicolari fra loro, cosicchè la composizione degli spostamenti nei due sensi può fornire la corsa in qualunque senso.

Macchina per dividere circoli, automatica (ideata dal capotecnico cav. Perino). — Per quanto consta, le macchine per dividere circoli, assolutamente automatiche, sono rarissime; non risulta che ne esistano in Italia, ed all'ultima esposizione di Parigi nel 1900 il governo russo espose bensì una macchina a dividere circolare, ma tanto la piattaforma che il meccanismo erano mossi a mano. In genere tali macchine automatiche sono costituite da una più o meno esatta piattaforma, i cui spostamenti angolari sono dati da una vite tangenziale mossa a mezzo di svariati meccanismi dalla mano dell'uomo con risultati più o meno perfetti.

La costruzione della macchina implicava perciò la soluzione di due problemi, uno non meno importante dell'altro: il primo di natura diremo così, scientifica, costituente lo studio di un complesso di disposizioni cinematiche atte ad ottenere nel modo più semplice, razionale ed esatto i vari movimenti per lo spostamento regolare dell'oggetto da dividere e

per eseguire la conseguente graduazione; il secondo, di natura più pratica, ma di difficile esecuzione, cioè l'esatta divisione e il corrispondente taglio dei denti alla periferia della piattaforma girante

La macchina è costituita da un piatto circolare di bronzo, contro la cui periferia dentata s'appoggia una vite tangenziale; essa riceve il moto, che comunica al piatto, da un meccanismo automatico detto apparecchio divisore, a sua volta messo in azione, in massima, da un motorino elettrico. La piattaforma è superiormente attraversata, secondo un diametro, da un architrave di ghisa, sulle cui guide può scorrere, per tutta la sua lunghezza, un secondo meccanismo detto apparecchio tracciante, collegato coll'apparecchio divisore in modo da ricevere da esso il movimento; la piattaforma è sostenuta da un albero verticale appoggiato su ralle e cuscinetti di compensazione, il tutto sorretto da un'incastellatura con viti di rettificazione poggianti al suolo.

L'apparecchio divisore ha per ufficio di comunicare alla vite tangenziale un movimento circolare periodico, che, trasmesso alla piattaforma, le imprime un determinato spostamento angolare: è perciò costituito da diversi organi, che, previamente registrati, determinano un periodo di moto ed un altro di riposo della vite, facendole descrivere in quel frattempo un determinato numero di giri o porzioni di giri, secondo la natura e l'ampiezza della graduazione da eseguirsi, il tutto con poche coppie di rotismi ed uno svincolo automatico ingegnosissimo, trasformante un movimento circolare continuo in circolare alternativo.

All'apparecchio tracciante, destinato ad eseguire il tratto o la incisione sopra l'oggetto da dividere, si dedicarono speciali cure, essendo esso la parte più delicata della macchina, attesochè deve funzionare in modo da non andar assolutamente soggetto a movimenti anormali, o per vibrazioni di organi in moto, o per attriti inconsulti, o per deformazioni dovute a dilatazioni o contrazioni per causa di cambiamento di temperatura. Esso trae il suo movimento dall'apparecchio divisore, col quale trovasi in relazione tale che quando la vite motrice della piattaforma è in riposo, il bulino eseguisce il tratto e si alza dall'oggetto allorchè la vite e la piattaforma si muovono. È congegnato in modo che può far divisioni su qualsiasi punto della piattaforma, su superficie tanto piane, che curve, cilindriche o coniche, interne od esterne; può fare tratti di lunghezza variabile a gruppi di quantità differenti, per cui è munito di organi di registro da potersi adattare a molteplici casi, sia per graduazioni finissime da osservarsi con microscopio, sia per graduazioni più marcate visibilissime ad occhio nudo.

La precisione della macchina essendo dipendente in massima dall'esattezza della dentatura della piattaforma, destò preoccupazione la scelta del metodo più adatto per ottenerla; prima cura fu di procurare una qualità di metallo adatto allo scopo, il bronzo essendo il più indicato. Fu mestieri fondere parecchie piattaforme prima di ottenerne una coi requisiti voluti, cioè durezza, omogeneità ed assenza di difetti di fusione.

Circa al metodo di fare la dentatura, disparatissimi furono i pareri e le opinioni in proposito; non c'era da illudersi in speranze di buon esito, copiando piattaforme esistenti, poichè gli errori si sarebbero riprodotti e moltiplicati; i metodi proposti e usati per l'addietro da Ramaden, da Gambey, e da Reichembach, il metodo delle corde sottese ed altri lasciavano poca probabilità di riuscita, sia perchè troppo lunghi ed incerti, sia perchè richiedevano ingenti lavori preparatori.

Confidando però nel buon esito sempre avuto nel dividere la linea retta, specialmente i metri campioni, usando microscopi a fili reticolati con micrometri ad $^1/_{1000}$ di *mm* appartenenti al comparatore Perraux di proprietà del Laboratorio, si concepì la speranza che collo stesso metodo si potesse tentare la divisione della circonferenza. Ciò stabilito, adoperando talora due e talora tre microscopi, per avere sempre costante controllo, con ordegni e strumenti accessori che lungo sarebbe l'enumerare, mercè l'opera assidua ed intelligente di due provetti operai, si procedette ad una primitiva divisione della piattaforma.

Si divise prima il circolo in due parti, quindi in quattro, dopo in otto, dopo in sedici e così di seguito, tracciando ogni tratto con apposito finissimo bulino. Questo faticoso ed improbo lavoro col microscopio, eseguito in una camera apposita, al blando chiaror di lampade elettriche a globo smerigliato, ebbe la durata di ben 8 mesi.

Riescita soddisfacentissima la prima divisione in 1800 parti (che altrettanti dovevano essere i denti) con errori pressochè inapprezzabili, si procedette al taglio dei denti: e questo costituì un secondo periodo di lavoro, non meno importante e paziente del primo.

Tale operazione consistette nel riportare successivamente i microscopi in perfetta coincidenza con ognuno dei 1800 tratti, e quindi con opportuni mezzi, assicurata la stabilità della piattaforma, con un apposito congegno ad accecare applicato alla macchina stessa, si fece un solco in corrispondenza di ogni divisione, curando minutamente, con vari artifizi, di compensare il logorio dell'accecatoio e di cambiarlo quando se ne presentava il bisogno

Eseguiti con ogni cura i solchi, in modo che questi riuscissero tutti uniformi, si addivenne all'operazione definitiva di rettificare gli intagli, mediante la madrevite avente forme e dimensioni identiche alla vite tangenziale; anche tale operazione diede ottimo risultato, lasciando la dentatura perfetta o con differenze inavvertibili anche da più delicati strumenti di misura.

La divisione e il taglio dei denti assorbì diciotto mesi di difficile e ininterrotto lavoro. Anche la vite tangenziale richiese speciali cure, affinchè corrispondesse in esattezza a quella della piattaforma.

La spesa complessiva incontrata per lo studio e la costruzione della macchina fu di lire 12 000, mentre che la Casa inglese, che nel corso del 1887 aveva dato maggior garanzia e affidamento della riuscita della macchina, esigeva la cospicua somma di lire 57 000.

I molteplici lavori di graduazione, eseguiti dal Laboratorio di precisione sopra importanti strumenti, confermarono le previsioni della buona riuscita della macchina, ora esposta in funzione a questa mostra internazionale.

Goniometro per artiglieria d'assedio e da fortezza. — Questo strumento, ideato dal colonnello cav. Bennati, direttore del Laboratorio di precisione, è specialmente destinato a risolvere problemi inerenti al tiro preparato d'assedio e da fortezza. È munito di un declinatore magnetico (avente uno speciale dispositivo per le correzioni inerenti alle variazioni di declinazione), che serve per orientare il goniometro al nord magnetico, allorquando circostanze speciali non permettono di far uso di un caposaldo qualsiasi. Il goniometro ha l'armilla del piatto girevole suddivisa, come gli altri strumenti destinati al puntamento, in 64 parti. Il piatto è mosso da una vite tangenziale, munito di congegno di sgranamento o di un tamburo centesimale.

Porta un cannocchiale a prismi con eclimetro e con micrometro munito di due scale millesimali.

Quella verticale permette la misura delle altezze di scoppio degli shrapnels; quella orizzontale può valutare deviazioni laterali, ampiezze di fronte dei bersagli, ecc.

Pel tiro di notte il micrometro può essere illuminato mediante uno speciale dispositivo elettrico.

Ministero della marina italiana.

Il ministero della marina espone una serie di bocche da fuoco di bordo, di modelli noti, e di cui credo sufficiente di dare l'elenco sommario:

Cannone da 125 *mm* A. 91, lungo 40 calibri, su affusto tipo ammiragliato con scudo per ponte scoperto.

Cannone da 120 *mm* A. 91, lungo 40 calibri, su affusto a piedestallo per ponti scoperti.

Cannone da 76 *mm*, lungo 40 calibri, su affusto automatico a forchetta con sottaffusto a piedestallo per ponte scoperto, senza scudo.

Cannone di 57 *mm* N. lungo 47 calibri, su affusto a cassone con freni e liscie laterali per ponti scoperti, senza scudo.

Cannone da 47 *mm* (S. O.), senza orecchioni, su affusto automatico a forchetta, con sottaffusto a piedestallo, per ponte scoperto, con otturatore a chiusura automatica.

Cannone da 47 *mm* (C. O.), con orecchioni, presentemente senza affusto, stato esposto per dimostrare la sola costruzione del cannone.

Cannone da 37 *mm* (H), lungo 24 calibri, su affusto automatico a forchetta, con freni a liscie laterali, con molla di richiamo in batteria, per ponte scoperto o coffe militari.

Lo stesso Ministero inoltre presenta una serie di proietti perforanti, con e senza cappuccio, di vari calibri, da 431 a 120 *mm*.

È da segnalarsi in modo particolare il dispositivo Bonino per il puntamento di notte. In esso l'intensità luminosa delle lampadine destinate a rischiarare i punti di mira, è regolata mediante un diaframma, anzichè mediante resistenze elettriche, con grande vantaggio della sicurezza e della regolarità di funzionamento.

***

Fried. Krupp A. G. Essen/Ruhr.

La casa Krupp, oltre ad avere fornito una mostra molto importante nel riparto della esposizione speciale della marina germanica, in cui, oltre ad un modello interessantissimo dei grandiosi suoi cantieri di Kiel (Germaniawerft), presenta vari modelli completi ed accuratissimi di 4 navi da battaglia di prima classe (Wörth, Kaiser Wilhelm der Grosse, Lothringen Braunschweig), di due torpediniere, di un sommergibile e di una caldaia Schulz-Thornycroft, ed espone un complesso di materiali di artiglieria marina e da costa con relativi accessori, veramente importante.

Tali materiali possono raggrupparsi, per specie, come segue:

Bocche da fuoco: un cannone semi-automatico da 5,2 *cm* L. 55 su affusto navale a perno centrale; un cannone da sbarco semi-automatico da 5,7 *cm* L. 18 scorrevole su affusto scomponibile con relativo avantreno; un cannone a tiro rapido da 8,8 *cm* L. 35; un cannone a tiro rapido da 15 *cm* L. 40; un cannone a tiro rapido da 17 *cm* L. 40; un cannone a tiro rapido da 21 *cm* L. 40, queste ultime 4 bocche da fuoco su affusto navale a perno centrale; 2 cannoni a tiro rapido da 28 *cm* L. 40 accoppiati su affusto a piattaforma girevole.

Impianti per elevatori di munizioni e macchinario: elevatori a castagne per cannoni a tiro rapido da 17 *cm* su affusto navale a perno centrale; installazioni meccaniche per la manovra dei pezzi, per elevatori, per ventilatori e per l'illuminazione.

Munizioni: collezioni di proietti, di bossoli, di polveri e di spolette.

Corazze: piastra composita (compound) n. 85; piastra d'acciaio con nichelio n. 147, e piastra d'acciaio con nichelio a faccia anteriore indurita n. 432.

Ecco ora un cenno descrittivo dei principali fra i materiali sopra indicati.

Cannone semi-automatico da 5,2 cm L/55 su affusto navale a perno centrale.

Cannone. — Il cannone d'acciaio al crogiuolo si compone di un tubo d'anima e di un manicotto. La chiusura semi-automatica è a cuneo verticale e leva di manovra, con scatto a pistola ed a ripetizione. Dopo lo sparo ed il ritorno in batteria del cannone, la culatta si apre automaticamente, il bossolo vuoto venendo nello stesso tempo espulso. Simultaneamente una molla spirale, destinata a produrre la successiva chiusura automatica della culatta, si mette in tensione ed è mantenuta in questa posizione da un congegno d'arresto. All'atto dell'introduzione della carica nella camera del cannone, l'estrattore è spinto nella sua posizione iniziale dall'orlo del fondello del bossolo, ciò che disimpegna il congegno d'arresto. La molla a spirale, resa così libera, produce la chiusura automatica della culatta

Affusto. — All'atto dello sparo il cannone scorre entro una culla che appoggia, per mezzo di orecchioni orizzontali, entro un porta-culla mobile sul perno del piedestallo. Al di sotto del cannone havvi un freno idraulico ed un ricuperatore, formato da 2 colonne di molle per frenare il rinculo e produrre il ritorno in batteria. Il congegno di puntamento nel settore verticale trovasi a sinistra del cannone, a destra trovasi una spalliera per il puntamento in direzione. Lo sparo si ottiene per mezzo di un'impugnatura di pistola, unitamente ad una trasmissione Bowden. L'apparecchio di mira è a destra.

Uno scudo d'acciaio di 12 *mm* di grossezza assicura la protezione del personale contro il fuoco di fucileria e contro le scheggie dei proietti.

Dati numerici.

Lunghezza del cannone	2860	*mm*
Peso del cannone con otturatore	390	*kg*
Peso dell'otturatore con congegno per l'apertura e la chiusura automatica della culatta	24,5	»
Ginocchiello dell'affusto	1100	*mm*
Settore verticale di tiro	+ 20° — 6°	
Peso dell'affusto	500	*kg*
Peso dello scudo d'acciaio	155	»
Peso del pezzo	1045	»
Peso del proietto (granata dirompente)	1,75	»
Velocità iniziale	850	*m*
Forza viva alla bocca	64	*din.*
Gittata massima (a percussione)	7100	*m*

CANNONE DA SBARCO SEMI-AUTOMATICO DA 5,7 CM. L 18 SCORREVOLE SU AFFUSTO SCOMPONIBILE.

Cannone. — Il cannone d'acciaio al crogiuolo si compone di un tubo d'anima e di un manicotto. La chiusura semi-automatica è a cuneo orizzontale ed a leva di manovra con scatto a ripetizione.

L'otturatore si apre e si chiude automaticamente, ed il bossolo vuoto viene espulso in modo simile a quello descritto pel cannone precedente.

Affusto. — L'affusto può venire scomposto in parte anteriore e parte posteriore. Per ottenere un lungo rinculo del cannone, il freno idraulico di rinculo, e con esso la culla, devono essere più lunghi del cannone che è relativamente corto; l'unione tra il cannone e la culla si ottiene per mezzo della slitta, sulla quale il cannone è fissato anteriormente e posteriormente in modo da poter essere facilmente tolto. Il piano superiore della culla serve di liscia per la slitta. La sala attraversa le coscie dell'affusto ed il porta-culla. Il vomero è rigido. In ragione della sistemazione semi-automatica dell'otturatore, i volantini dei congegni di puntamento in elevazione e in direzione sono a destra dell'affusto. Il ginocchiello essendo poco elevato, i sedili per i serventi sono sostituiti da inginocchiatoi (uno per il servente all'otturatore e uno per il puntatore) disposti a destra ed a sinistra dell'affusto.

L'apparecchio di mira, che trovasi a destra, è un alzo a livello con cannocchiale.

Dati numerici.

Lunghezza del cannone	1030	*mm*
Peso del cannone con otturatore	106	*kg*
Peso dell'otturatore con congegno per l' apertura e la chiusura automatica della culatta	18	»
Ginocchiello dell'affusto	670	*mm*
Carreggiata	740	»
Settore verticale di tiro	+ 15° / — 10°	
Peso del pezzo in batteria	380	*kg*
Peso del proietto (shrapnel e granata dirompente)	2,72	»
Numero delle pallette dello shrapnel . . . circa	120	
Peso di una palletta	9	*g*
Velocità iniziale	400	*m*
Forza viva del proietto alla bocca	22,2	*din.*
Gittata massima — nel tiro a tempo	4200	*m*
Gittata massima — nel tiro a percussione	4400	*m*

L'avantreno del cannone descritto serve al trasporto di 4 cofani da munizioni contenenti ciascuna 10 cariche e di un cofano per accessori.

Cannone a tiro rapido da 8,8 cm L/35 su affusto navale a perno centrale.

Cannone. — Il cannone d'acciaio al crogiuolo si compone di un tubo d'anima e di un manicotto. La chiusura è a cuneo con albero di traslazione ed armamento automatico.

Affusto. — All'atto dello sparo il cannone scorre entro una culla che appoggia per mezzo di orecchioni su una forchetta a gambo girevole nel piedestallo. Al disotto del cannone havvi un freno idraulico ed un ricuperatore formato da due colonne di molle per frenare il rinculo e produrre il ritorno in batteria. I congegni di puntamento in elevazione e in direzione, che si maneggiano a sinistra del pezzo, si compongono rispettivamente del volantino dell' ingranaggio a ruote ed a vite perpetua, e del volantino e dell'ingranaggio a vite perpetua. Un sedile per il puntatore è fissato alla forchetta a gambo. L'apparecchio di mira trovasi più a sinistra.

Dati numerici.

Lunghezza del cannone	3080	*mm*
Peso del cannone con otturatore.	820	*kg*
Peso dell'otturatore	60	»
Ginocchiello dell'affusto	970	*mm*
Settore verticale di tiro	+ 25° — 5°	
Peso dell'affusto.	1200	*kg*
Peso del pezzo	2020	»
Peso del proietto (granata e shrapnel)	7	»
Numero delle pallette dello shrapnel	182	
Peso di una palletta di shrapnel.	13	*g*
Velocità iniziale	770	*m*
Forza viva del proietto alla bocca	212	*din.*
Gittata massima nel tiro a percussione	9100	*m*

Cannone a tiro rapido da 15 cm L/40 su affusto navale a perno centrale.

Cannone. — Il cannone d'acciaio al crogiuolo si compone di un tubo d'anima, di un manicotto e di uno strato di cerchi. La chiusura è a cuneo con albero di traslazione, ad armamento automatico e ad accensione elettro-magnetica.

Affusto. — All'atto dello sparo il cannone scorre entro una culla che appoggia, per mezzo di orecchioni, sulla forchetta a gambo girevole nel piedestallo fissato al ponte della nave. Al disotto della culla havvi un freno

idraulico ed un ricuperatore, formato da due colonne di molle per frenare il rinculo e produrre il ritorno in batteria. Uno scudo cilindrico d'acciaio, di 80 *mm* di grossezza, assicura la protezione del personale contro le scheggie dei proietti e contro i proietti di piccolo calibro. Lo scudo chiude la cannoniera della casamatta, qualunque sia la direzione del pezzo.

Dati numerici.

Lunghezza del cannone	5960	*mm*
Peso del cannone con otturatore	4975	*kg*
Peso dell'otturatore	188	»
Ginocchiello dell'affusto	1370	*mm*
Settore verticale di tiro	+ 27° ½ — 5°	
Peso dello scudo d'acciaio	2840	*kg*
Peso dell'affusto con scudo	7640	»
Peso del pezzo	12615	»
Peso del proietto (granata, granata dirompente e shrapnel)	40	»
Numero delle pallette dello shrapnel	450	
Peso di una palletta	26	*g*
Velocità iniziale	800	*m*
Forza viva del proietto alla bocca	1305	*din.*
Gittata massima nel tiro a tempo	9200	*m*
Gittata massima nel tiro a percussione	14300	»

CANNONE A TIRO RAPIDO DA 17 CM L/40 SU AFFUSTO NAVALE A PERNO CENTRALE.

Cannone — È di costruzione eguale al precedente.

Affusto. — È di costruzione analoga al precedente. Però in considerazione delle condizioni speciali al luogo in cui deve essere collocato il pezzo, l'albero che porta il volantino del congegno di puntamento in direzione è stato organizzato in modo da poter venire allungato verso la parte posteriore. Lo scudo cilindrico d'acciaio della grossezza di 100 *mm* è di costruzione analoga a quello della precedente bocca da fuoco.

Dati numerici.

Lunghezza del cannone	6900	*mm*
Peso del cannone con otturatore	10750	*kg*
Peso dell'otturatore	267	»
Ginocchiello dell'affusto	1338	*mm*
Settore verticale di tiro	+ 22° — 5°	

Peso dello scudo d'acciaio	5000	*kg*
Peso dell'affusto con scudo	13700	»
Peso del proietto (granata, granata dirompente e shrapnel)	64	»
Numero delle pallette dello shrapnel	760	
Peso di una palletta.	26	*g*
Velocità iniziale	850	*m*
Forza viva del proietto alla bocca	2357	*din.*
Gittata massima nel tiro a percussione	16900	*m*

Cannone a tiro rapido da 21 cm L/40 su affusto navale a perno centrale.

Cannone. — È di costruzione analoga ai precedenti, ma con 2 strati di cerchi.

Affusto. — È di costruzione analoga a quella precedentemente descritta. Però il congegno di puntamento in direzione si manovra elettricamente od a braccia. Per la manovra coll'elettricità da ogni lato dell'affusto è disposto un volante orizzontale, per mezzo dei quali si fa girare il pezzo rispettivamente a destra ed a sinistra. Alle due direzioni estreme del pezzo il motore è messo automaticamente fuori circuito. Per la manovra a braccia, che è organizzata tanto per il movimento lento, quanto per quello rapido, un volante è disposto al lato destro dell'affusto. Il passaggio dalla manovra elettrica a quella a braccia si effettua per mezzo di un congegno d'accoppiamento convenientemente studiato, che vien messo in azione da una leva situata in prossimità del volante, a destra dell'affusto. Il congegno per il puntamento in elevazione, che si trova a sinistra, si compone del volante e dell'ingranaggio a ruote ed a vite perpetua; esso è organizzato tanto per il movimento rapido, quanto per quello lento. Per il personale vi è una pedana di lamiera scorrevole per mezzo di due rulli su una rotaia speciale, fissata sul ponte. Uno scudo cilindrico d'acciaio di 150 *mm* di grossezza assicura la protezione del personale contro le scheggie dei proietti e contro i proietti di piccolo calibro; lo scudo chiude la cannoniera della casamatta, qualunque sia la direzione del pezzo. Il caricamento si effettua per mezzo di porta-proietti ribaltabili, i quali, sospesi a un carrello aereo, sono condotti al pezzo per mezzo di una rotaia fissata al soffitto della casamatta. Il proietto e la carica sono spinti a posto nella camera a braccia.

Dati numerici.

Lunghezza del cannone.	8400	*mm*
Peso del cannone con otturatore	18800	*kg*
Peso dell'otturatore	458	»
Ginocchiello dell'affusto.	1360	*mm*
Settore verticale di tiro	+ 16° — 5°	

Peso dello scudo d'acciaio.	9120 *kg*
Peso dell'affusto con scudo	25800 »
Peso del proietto (granata e shrapnel)	108 »
Numero delle pallette dello shrapnel.	1040
Peso di una palletta di shrapnel	26 *g*
Velocità iniziale	820 *m*
Forza viva del proietto alla bocca.	3702 *din.*
Gittata massima nel tiro a percussione.	13100 *m*

2 CANNONI A TIRO RAPIDO DA 28 CM L/40
ACCOPPIATI SU AFFUSTO A PIATTAFORMA GIREVOLE.

Cannone. — Il cannone è di costruzione analoga ai precedenti.

Affusto. — Le condizioni dell'ubicazione non hanno permesso di montare il pezzo col suo pozzo profondo, come a bordo; per questa ragione non si trovano esposte nè la sua parte inferiore, nè l'elevatore delle munizioni. All'atto dello sparo i cannoni scorrono entro culle, le quali appoggiano per mezzo di orecchioni nei porta-culla, montati su una piattaforma girevole. Al disotto delle culle trovansi due cilindri-freno unitamente ad un accumulatore ad aria, disposto tra di essi, per frenare il rinculo e produrre il ritorno in batteria dopo lo sparo.

La piattaforma girevole coi porta-culla riposa su un apparato di rotazione a sfere sopportato dallo zoccolo. I congegni di puntamento in elevazione e in direzione, come pure i freni da tiro e l'elevatore, si manovrano idraulicamente ed a braccia. La manovra idraulica si ottiene per mezzo di una pompa messa in moto elettricamente, che funziona a seconda del bisogno d'acqua sotto pressione. La pressione normale di regime è di 60 atmosfere. Il puntamento in elevazione si dà per mezzo di un cilindro idraulico disposto verticalmente al disotto della piattaforma girevole; il movimento dello stantuffo di questo cilindro si trasmette per mezzo di bielle alle culle e, per conseguenza, al cannone. Questa manovra si eseguisce per mezzo di un congegno che trovasi ai lati dei pezzi immediatamente vicino ai congegni per la manovra a braccia. L'apparato idraulico di puntamento in direzione trovasi al disotto della piattaforma girevole.

Il congegno per la manovra a braccia trovasi al disotto dei due pezzi ed è organizzato tanto per il movimento rapido, quanto per quello lento. Il meccanismo idraulico di puntamento in direzione viene fatto agire dal posto del capo-pezzo, o dai posti per il maneggio dei congegni laterali. Il posto del capo-pezzo, dove trovansi i congegni per fare agire il meccanismo di puntamento in direzione, ed i freni per il tiro e l'interruttore per l'accensione elettromagnetica, è situato fra i due pezzi. I freni di tiro che servono a moderare la rotazione dell'affusto, quando i pezzi sparano separatamente, si trovano da ogni lato dei pezzi. La forza idraulica si fa agire dal posto del capo-pezzo; il congegno a braccia dai po-

sti per gli apparati dei movimenti laterali. Gli elevatori per munizioni dell'affusto sono elevatori centrali a castagne, ed i 2 pezzi in torre ne hanno due simili, disposti parallelamente, ma funzionanti indipendentemente l'uno dall'altro. Questi elevatori separati sono muniti di tubi-corridoio, che sboccano dietro la culatta dei pezzi, traversano la piattaforma girevole, come pure il pozzo mobile e penetrano fino al posto di caricamento nei depositi delle munizioni. Questo congegno-elevatore permette di sollevare le munizioni e di caricare il cannone qualunque sia il suo angolo di direzione. Nel tubo-corridoio le munizioni sono afferrate dalle castagne di un'asta scorrevole, detta cassetta, disposta per compiere un movimento ascendente e discendente; terminato questo, le munizioni sono deposte su castagne fissate al tubo-corridoio. Prima di mettere in moto il cassetto, si carica ogni volta il tubo-corridoio di nuove munizioni. Ad ogni salita del cassetto, le munizioni sono sollevate di una quantità uguale alla distanza fra due castagne consecutive e finiscono così per raggiungere la sommità, dove sono spinte sopra delle cucchiaie gemelle, che si raccordano alla parte superiore del tubo-corridoio. Facendo ribaltare queste cucchiaie si dispongono le munizioni, che vengono sollevate, dalla posizione verticale a quella orizzontale, pronte ad essere introdotte nel pezzo. Per spingere successivamente a posto il proietto e la carica nella camera, le cucchiaie possono essere spostate lateralmente. L'elevatore è provvisto di chiavistelli disposti in modo che esso non può essere messo in moto se non quando tutte le parti occupano esattamente la propria posizione rispettiva.

Il pezzo è protetto contro il fuoco nemico da una corazza di conveniente grossezza. Sulla piastra tetto si trovano due calotte per i posti del capo-pezzo e del comandante della torre.

Dati numerici.

Lunghezza del cannone	11200	*mm*
Peso del cannone con otturatore	45300	*kg*
Peso dell'otturatore	1094	»
Ginocchiello dell'affusto	2650	*mm*
Settore verticale di tiro	+ 30° — 4°	
Peso dell'affusto con cannoni	236400	*kg*
Peso della corazza	123000	»
Peso del meccanismo di rotazione	24100	»
Peso dell'insieme dell'affusto	383500	»
Peso del proietto (granata e shrapnel)	240	»
Numero delle pallette dello shrapnel	2300	
Peso di una palletta	26	*g*
Velocità iniziale	820	*m*
Forza viva del proietto alla bocca	8226	*din.*
Gittata massima nel tiro a percussione	18800	*m*

ELEVATORI A CASTAGNE PER CANNONI A TIRO RAPIDO DA 17 CM SU AFFUSTO NAVALE A PERNO CENTRALE.

L'elevatore solleva di mano in mano proietti e cariche dai depositi fino al pezzo.

Le munizioni, collocate su una tavola girevole disposta in fondo al pozzo, sono consecutivamente condotte, facendo girare la tavola, in corrispondenza dell'estremità inferiore di un tubo-corridoio. Questo presenta su di un lato un'apertura longitudinale ed è munito di guide nelle quali può salire e scendere un'asta a cassetto, il cui movimento alternativo è comandato a braccia o elettricamente. Il cassetto, come pure il tubo-corridoio, portano delle castagne a molle sporgenti nell'interno del tubo; lo spazio fra due castagne consecutive essendo uguale alla corsa del cassetto.

Al principio di ogni movimento ascendente del cassetto, le sue castagne sollevano le munizioni che si dispongono tanto sulla cucchiaia ribaltabile che sulle castagne del tubo-corridoio, e le depongono alla fine di ogni corsa sulle castagne successive più alte del tubo-corridoio. Giunte alla sommità del corridoio le munizioni vengano tolte dall'apparecchio; se ciò non viene eseguito, l'elevatore si arresta automaticamente.

INSTALLAZIONI MECCANICHE PER LA MANOVRA DEI PEZZI, ELEVATORI E VENTILATORI, E PER L'ILLUMINAZIONE

L'installazione comprende:

una pompa premente pel funzionamento dell'apparato idraulico di punteria in direzione dell'affusto della torre per cannoni da 28 *cm*;

un motore per la pompa premente;

un regolatore in derivazione per regolare automaticamente il numero di rivoluzioni della pompa;

un'installazione di trasformazione per la manovra del motore della pompa, e per l'alimentazione di altri consumatori di corrente elettrica;

una pompa a compressione d'aria per riempire i serbatoi d'aria compressa della pompa premente;

un generatore per la manovra del congegno elettrico di punteria in direzione del cannone da 21 *cm*;

un impianto di distribuzione.

La pompa per la manovra del congegno idraulico di punteria in direzione della torre per cannoni da 28 *cm* è una pompa premente a 3 stantuffi, che alimenta una tubulatura d'acqua a pressione ordinaria e munita di un serbatoio ad aria compressa. La pompa premente, con volante a cinghia, è mossa da un motore che riceve la corrente del trasformatore. Per riempire il serbatoio d'aria compressa, si è provvista una pompa a compressione d'aria che si compone di un piccolo motore e di una pompa ad aria verticale ed a stantuffo, accoppiata a questo.

L'installazione di trasformazione forma un gruppo composto di un motore trifase asincrono che è in comunicazione colla distribuzione di forza esterna, e di due dinamo a corrente continua aventi lo stesso albero. La maggiore di queste dinamo, che serve a comandare il motore della pompa, è organizzata per una corrente variabile da 40 fino a 220 volt, influenzata da un regolatore in derivazione e la minore per una corrente costante di 110 volt.

Il regolatore della pompa agisce automaticamente su di un regolatore in derivazione che si trova nel circuito di eccitazione del campo della grande dinamo, e che fa variare l'intensità della corrente della macchina nei limiti da 40 a 220 volt, e per conseguenza il numero delle rivoluzioni del motore della pompa, d'onde anche il rendimento della pompa premente.

La piccola dinamo del trasformatore, organizzata per una corrente costante di 110 volt, serve all'eccitamento del campo della grossa dinamo con corrente variabile e del motore della pompa; comanda inoltre il generatore per il congegno elettrico di punteria in direzione del cannone da 21 *cm*, il compressore d'aria, diversi ventilatori, e fornisce la corrente necessaria all'illuminazione.

L'impianto di distribuzione comprende il quadro di distribuzione su cui si trovano gli amperometri ed i voltametri per le diverse macchine, come pure i commutatori.

***

Collezioni di proietti. — La collezione di proietti esposta dalla Casa Krupp comprende tutti i tipi: perforanti, semi-perforanti; granate (ad anelli, dirompenti, mina); shrapnels e scatole a mitraglia, dal calibro di 3,7 *cm* fino a quello di 30,5; proietti che dal peso di 0,45 *kg* vanno fino a quello di 455.

Collezioni di bossoli e di polveri. — La Casa Krupp presenta una serie interessante di bossoli di tutti i calibri, compresi quelli superiori a 15 *cm*, cosa che non ha luogo presso nessun altro Stato, all'infuori della Germania, per ragioni di metodi e di mezzi di fabbricazione Mentre la maggior parte sono di lamiera di ottone, per i cannoni di campagna e da montagna la Casa impiega anche una lega d'alluminio che pesa un terzo circa in meno dell'ottone. Invece per i bossoli di grosso calibro viene utilmente impiegato il metallo « Durana ».

Nella collezione di polveri figurano sacchetti di tessuto di polvere confezionati esattamente come fossero di seta; questi sacchetti presentano il vantaggio di consumarsi interamente senza lasciare residui di sorta.

Altri sacchetti sono costituiti da pasta di polvere laminata in foglio sottilissimo, ma molto tenace; tali sacchetti sono destinati agli obici.

Per le cariche di polvere collocate direttamente nei bossoli metallici la Casa presenta: polvere in dischi e polvere a forma tubulare.

Collezione di spolette. — La collezione in parola comprende spolette a percussione, a tempo e a doppio effetto; alcune sono munite di

congegno di ritardo, altre di piuolo di sicurezza, altre ancora hanno una carica di rinforzo. La collezione comprende spolette assortite di diversi calibri e per ciascuno due esemplari, di cui uno sezionato, in modo che se ne vedano gli organi interni.

PIASTRE DIVERSE PER CORAZZATURE. — La piastra composita (compound) distinta col n. 85 ha le dimensioni seguenti: 3600 × 2530 × 400 *mm*. Essa fu provata al poligono di Meppen nel 1892 con il tiro seguente, eseguito con cannone da 30,5 *cm*. Due colpi furono sparati con proietto di ghisa indurita del peso di 323,7 *kg* e con velocità d'urto, rispettivamente, di 472 e 476 *m*; entrambi i proietti furono frantumati senza che la piastra riportasse nessuna fessura.

Un terzo colpo invece venne sparato con proietto perforante d'acciaio del peso di 325 *kg*, con velocità d'urto di 465 *m*. Il proietto venne respinto intatto, ma prima penetrò per 590 *mm*, e diede origine ad una fessura estendentesi dal punto colpito allo spigolo della piastra.

La piastra d'acciaio al nichel contrassegnata col n. 147 ha le dimensioni seguenti: 3660 × 2450 × 400 *mm* e venne provata pure a Meppen nel settembre 1892, sottoponendola anch'essa al tiro di un cannone da 30,5. Dei proietti impiegati 4 erano d'acciaio perforanti e del peso di 325,5 *kg* con velocità d'urto variabile da 512,9 a 517,8; vennero tutti respinti frantumati, senza provocare nessuna fessura e penetrando in misura varia da 485 a 500 *mm*.

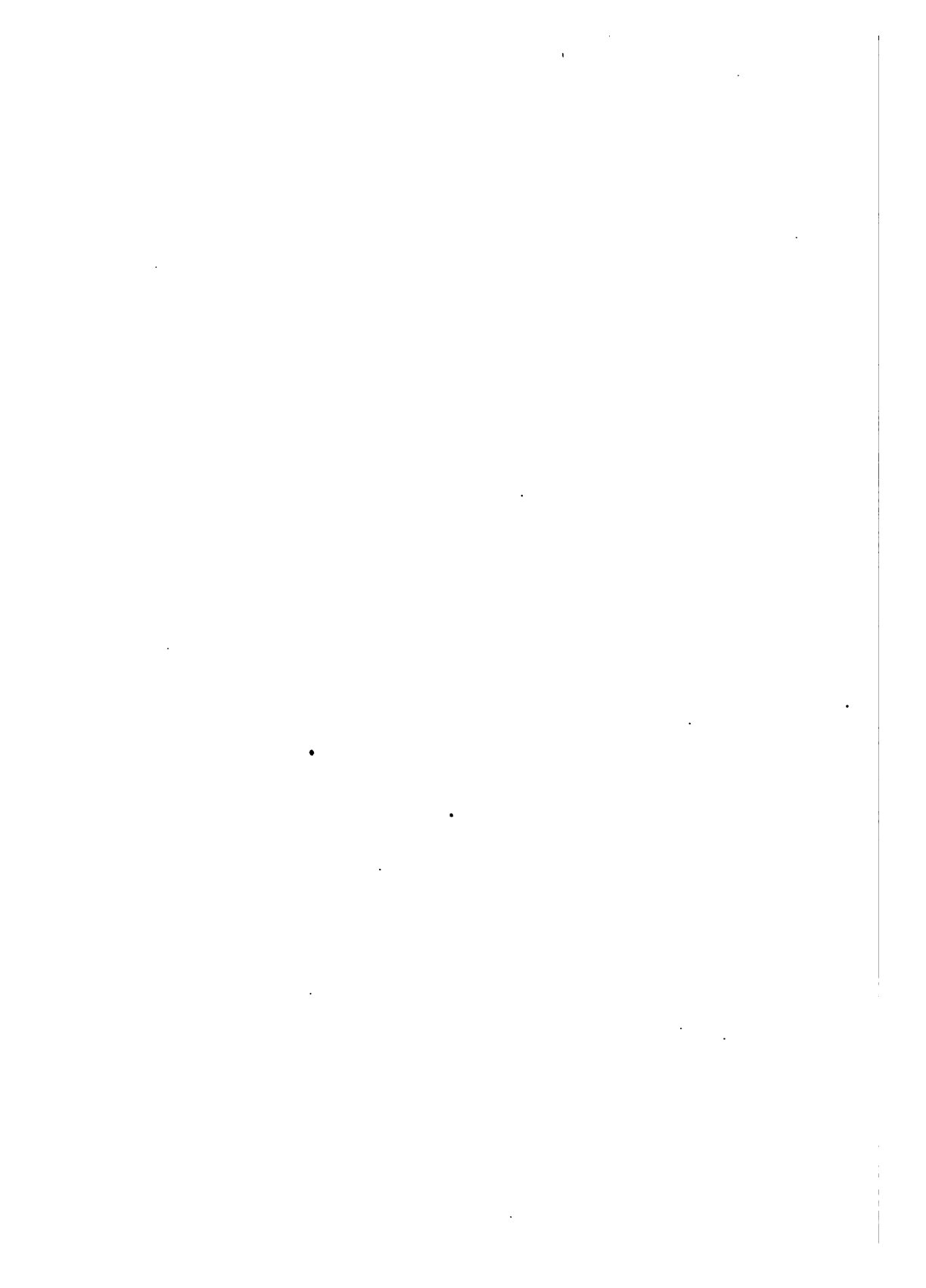
Il quinto proietto era di ghisa indurita, del peso di 326 *kg* e urtò con velocità di 507,9 *m*; fu respinto frantumato, senza provocare nè fessura nè penetrazione.

La piastra d'acciaio al nichel, con faccia anteriore indurita, designata col n. 432, ha le seguenti dimensioni: 3000 × 1910 × 300 *mm*; essa venne provata a Meppen nel marzo 1895 e nel febbraio 1897.

Venne assoggettato a tre colpi da 30,5 *cm* e a due da 24, tutti con proietti perforanti d'acciaio. Per i primi tre colpi il peso del proietto variava da 323,2 a 324,8 *kg* e la velocità d'urto fu rispettivamente di 534,8, 575,7 e 607,5: tutti i proietti rimasero frantumati, senza provocar fessure i due primi, mentre il terzo diede origine a 3 fessure sottili superficiali fino a 80 *mm* di profondità. Le penetrazioni rispettive furono di 90, 180 e 170 *mm*. I due colpi da 24 con proietto del peso di 214,5 e 213,5 *kg* e le velocità di 680 e 682,5 *m* produssero fessure superficiali, di profondità variabile dai 30 agli 80 *mm*, ma i proietti si frantumarono, nè lasciarono traccia apprezzabile di penetrazione.

(*Continua*).

CARLO DE SAUTEIRON
capitano d'artiglieria.

Miscellanea e Notizie

MISCELLANEA

LE OPERAZIONI ATTORNO A PORTO ARTHUR NELL'ANNO 1904.

L'Ispettore generale d'artiglieria volle affidarmi l'incarico di tenere alcune conferenze relative all'assedio di Porto Arthur, alla Scuola Centrale di tiro d'artiglieria da fortezza del corrente anno, in Bracciano. L'argomento, di per se stesso importantissimo ed assai vasto, avrebbe comportato per svolgerlo una non breve serie di letture, ma il tempo, per necessità di cose limitato, mi impose di essere breve e conciso. Ho esposto quindi solo in modo sommario i punti principali di ciò che ritenevo di maggiore importanza, tenendomi pago se con ciò, invece di svolgere ampiamente l'argomento sulla base delle notizie finora conosciute, avessi lasciato nella mente dei miei ascoltatori l'impressione di alcuni fra i punti più importanti di esso, e li avessi invogliati a studiare per proprio conto quella moderna epopea che è l'assedio di Porto Arthur.

Ho diviso la mia esposizione in tre conferenze, ciascuna delle quali comprendeva un argomento a sè. Nella prima, ho esposto brevemente la descrizione del terreno, le condizioni della piazza e del suo armamento, le forze dell'assediante e quanto si conosce intorno al suo parco d'assedio. La seconda ebbe per oggetto una rapida scorsa attraverso lo svolgimento delle operazioni d'attacco e di difesa attorno a Porto Arthur, dal febbraio 1904 al 1° gennaio 1905. Nella terza infine esposi alcune considerazioni e deduzioni che mi sembra si possano trarre da questo assedio.

Le conferenze suddette vengono ora riprodotte in questa *Rivista* con alcune aggiunte che ho creduto riescissero di qualche interesse pel lettore.

I. — Sommaria descrizione della piazza e dati sulle forze dei due belligeranti.

Descrizione del porto. — Porto Arthur è situato all'estremità S O della grande penisola del Liaotung, estremità che forma a sua volta una penisoletta chiamata Kuantung e che è collegata alla grande penisola dall'istmo di Nanscian. La scarpata rocciosa della costa meridionale del Kuantung è bruscamente interrotta, a quella estremità, da un passaggio attraverso il quale il mare si apre in mezzo ad un anfiteatro di ripide colline uno spazioso porto naturale, nel quale, nel 1860, venne ad ancorare

per la prima volta una nave europea. Era questa una nave inglese, comandata dal tenente di vascello Arthur, che diede il nome al porto ormai famoso, e sul quale allora non esisteva che una piccola città cinese.

L'importanza militare della località, la quale domina le vie commerciali che dal Giappone e dalla Corea conducono alle ricche provincie cinesi del Mar Giallo, non tardò ad essere compresa dai Cinesi stessi, e nel 1884 il celebre vicerè Li-Hung-chang la fece fortificare da ingegneri militari tedeschi, specialmente dal lato di mare. Essa si palesava come posizione felicissima per la stazione di una flotta tanto più che, a differenza di altri porti, anche più meridionali, Porto Arthur è costantemente libero dai ghiacci.

È noto per quali vicende i Cinesi dovettero *affittare* alla Russia questa loro base navale. Perdutala nella guerra contro il Giappone, nel 1894, la triplice asiatica, costituita da Francia, Germania e Russia non permise al Giappone di conservare il possesso di Porto Arthur, e questo, insieme con quello dell'intera penisola del Kuantung, passò nel 1898 sotto la forma di *affitto* per 99 anni dalla Cina alla Russia.

Il porto è collegato col mare per mezzo di un canale largo da 3 a 400 metri e lungo 900 *m*. Sebbene i Cinesi dapprima e i Russi in seguito abbiano eseguito molti lavori per approfondirlo ed allargarlo, pure questo canale non era, al principio delle ostilità, nel febbraio 1904, ancora in grado di permettere il facile e rapido transito delle navi da guerra, cosicchè l'operazione di trarre fuori l'intera squadra russa si vuole durasse allora quasi tre giorni.

Nella parte orientale del porto vi è un bacino che ha la forma di un pentagono irregolare ed è capace di 10 navi di media grandezza. Ivi era un bacino di carenaggio e tutt'attorno officine, cantieri, magazzini (1).

La parte occidentale del porto è formata da una insenatura vasta e pochissimo profonda, limitata a sud-est dalla penisola della Tigre. Questa insenatura ha fondo melmoso, e durante la marea bassa rimane in gran parte allo scoperto, lasciando navigabile solo uno stretto canale, profondo in media 6 *m*. Sulla riva meridionale vi era un bacino per torpediniere, un deposito di torpedini ed alcuni magazzini.

Fra il bacino occidentale e quello orientale vi è uno specchio d'acqua di estensione e profondità non ben note, conosciuto sotto il nome di « rada interna », e che serve come principale ancoraggio interno delle grandi navi. Che esso però, nonostante i lavori di scavo eseguiti, non fosse ancora molto vasto e profondo, si può arguire dal fatto che non ha mai potuto ricoverare l'intera flotta russa del Pacifico, la quale anzi era co-

(1) Per seguire la descrizione della piazza di Porto Arthur e del terreno circostante il lettore dovrà tener presenti le tavole XXIV, XXV e XXVI della pubblicazione: *La Guerra russo-giapponese* (volume primo), le quali si trovano altresì nel fascicolo di luglio-agosto 1905 di questa *Rivista*.

stretta a mandare parte dei suoi incrociatori a Vladivostok durante l'inverno, benchè ivi questi fossero poi immobilizzati dai ghiacci.

La rada interna comunica, per mezzo del canale di cui abbiamo parlato da principio, colla « rada esterna ». Questa è molto vasta ed abbastanza profonda per poter ricoverare le maggiori navi; il suo fondo è di melma consistente, favorevole agli ancoraggi. Ad ovest ed a nord è protetta da rive alte e scoscese, ma ad est ed a sud è completamente aperta; quindi è esposta ai venti dell'estate e non è completamente riparata da quelli freddi dell'inverno. Però grazie alle maree, che raggiungono anche i 3 *m.* d'altezza, questa rada non gela, mentre i bacini interni del porto nel colmo dell'inverno si coprono talvolta di leggiere lastre di ghiaccio, che senza impedirli impacciano i movimenti delle navi.

Descrizione del terreno attorno alla piazza — Tutt'attorno alla rada interna di Porto Arthur si eleva una corona di alture sviluppata su un arco la cui corda è rappresentata dalla costa, e sulle quali sono state costruite le opere che formano la fronte di terra della piazza. Una profonda vallata nella quale scorre un piccolo corso d'acqua, il Lun-ho, divide queste alture in due gruppi, separati così da una larga breccia che è la via naturale per giungere nel cuore della piazza, ed attraverso la quale passano la ferrovia e la strada mandarina.

Il Lun-ho ha le sue sorgenti a N. della piazza nel massiccio delle Alture del Lupo, e si getta con larga foce nella rada interna. Per la sua valle passava altresì la canalizzazione dell'acqua potabile, la quale era presa ad oriente del villaggio Sciuisciing.

Il gruppo orientale di alture è costituito da quelle, in massima elevate e rocciose, chiamate nel loro complesso « Catena del Dragone » e che, partendo dalla costa, dove si innestano al Monte della Croce, formano un arco colla convessità verso N. E. sino a giungere alla vallata del Lun-ho.

Vi si notano due serie concentriche di elevazioni: quella interna, costituita dai gruppi del Monte Grande (196 *m*), del Monte del Pericolo e del « Nido d'Aquila », distanti da 1,5 a 2 *km* dalla città vecchia; quella esterna, che ne dista da 3,5 a 4 *km*, ed ha pendici ripide, spesso franose, solcate da burroni e da fosse; quest'ultima si abbassa poi verso oriente sino al rivo Ta-ho con larghe terrazze tondeggianti che formano angoli morti dinanzi alla posizione principale. Ancora più avanzate sono, da questa parte, le alture di Sakuscian (140 *m*) e Takuscian (200 *m*) che dominano quelle immediatamente retrostanti della catena del Dragone. Verso N. invece le alture scendono ripide verso la conca occupata dai villaggi di Palitaciuang e di Sciuisciing, al di là della quale sorge il notevole massiccio delle « Alture del Lupo ».

Fra la linea interna della Catena del Dragone e la rada, sorge l'antica città cinese di Porto Arthur, racchiusa fra l'altura isolata detta « Collina delle Quaglie » a N. e la « Montagna d'oro » a S.

Ad óvest della vallata del Lun-ho ed a N. della città nuova costruita dai Russi, si eleva il gruppo collinoso denominato in alcune carte « Montagna della Tavola »; esso è poi contornato ad ovest, nord-ovest e nord da una linea di colline dominanti e che formano un angolo il cui vertice si trova a circa 3 *km* dalla « Montagna della Tavola », mentre i suoi lati si avvicinano tanto a N. che a S. sino ad un chilometro circa dallo stesso gruppo collinoso. Questa linea di colline ad angolo, che ha il suo punto più elevato a 210 *m* in vicinanza della ben nota *collina dei 203 m*, domina completamente il gruppo anzidetto da una parte, e dall'altra tutto il terreno pianeggiante che si estende sino alla baia Luisa ed a quella della Colomba. Di più dalla sua sommità, attraverso la depressione esistente fra essa e la Montagna della Tavola, si scorgono la città e la rada interna.

Le cime di questa linea di colline furono variamente battezzate dai Cinesi prima, dai Russi e dai Giapponesi poi. Le principali costituiscono la cresta del Roiusan colle cime dei 210 *m*, dei 203 *m* e di Nameko-iama.

Più a S. un'altra linea discontinua di alture contorna il bacino occidentale di Porto Arthur, protendendosi poi lungo la Penisola della Tigre verso oriente, con altezze massime di circa 150 *m*; fra queste alture si nota quella isolata del « Lupo Bianco » che si eleva proprio alla base della penisola anzidetta. Infine all'estremità meridionale del Kuantung si erge il massiccio montagnoso, impervio e compatto, del Laotescian, cinto da tre lati dal mare, e che, secondo le carte russe, raggiunge un'altitudine di 465 *m*.

La cintura collinosa, che contorna Porto Arthur e che abbiamo così brevemente descritta, è a sua volta contornata da una depressione quasi continua, segnata verso oriente dalla valle del Ta-ho, poi a N. dalla conca nella quale giace il villaggio di Sciuisciing, e che si prolunga, in certo modo, sino alla baia Luisa, infine verso occidente dalla zona pianeggiante che si estende sino alla baia Colomba ed al piede del Laotescian.

Analogamente a quanto avviene pei dintorni di Porto Arthur, tutto il terreno del Kuantung è coperto quasi interamente da linee di colline nude e rocciose, solcate da burroni, fra le quali si aprono profonde valli coltivate e popolate abbastanza fittamente. Anche le pendici inferiori delle colline sono, là dove è possibile, lavorate a terrazzi, per facilitarne la coltivazione. Raramente vi si incontrano gruppi d'alberi, e quei pochi che vi sono sorgono in vicinanza dei villaggi. Questi per lo più sono costituiti da aggregati di cinque o sei case, situati ai piedi delle montagne o sulle rive dei ruscelli; i grandi villaggi sono sul fondo delle valli più ampie. Le costruzioni di questi villaggi sono analoghe a quelle del rimanente della Manciuria, i muri cioè sono di pietre a secco e di fango.

In questo terreno la percorribilità è resa assai difficile dalle forti pendenze che s'incontrano e che raggiungono sovente 40°, da burroni e da muri. Nelle zone prossime alla costa poi la percorribilità è resa difficile

altresì da profondi strati di sabbia. Tutte le strade corrono sul terreno naturale, sui letti asciutti dei torrenti, o trasversalmente sopra i monti, e sono, a tratti, di fondo ora argilloso, ora sabbioso, ora roccioso. Grosse pietre, forti pendenze, buche profonde e burroni rendono difficilmente utilizzabili in ogni stagione queste vie le quali, come nel rimanente della Manciuria, di strade non hanno che il nome. Durante le pioggie estive esse sono impraticabili, ed ogni traffico allora si arresta. La strada Mandarina, che da Kinciu conduce a Porto Arthur, fiancheggiata dalla ferrovia, con una diramazione verso Dalni, il gran porto commerciale fondato dai Russi circa 60 *km* ad oriente della piazza, fa però eccezione; essa poi al principio dell'assedio trovavasi assai migliorata per opera dei Russi che vi avevano anche costruito i ponti necessari.

Le comunicazioni, che da Kinciu e Dalni conducono verso Porto Arthur, si svolgono in massima sul fondo delle valli formate dalle creste collinose longitudinali, che coprono il Kuantung; trasversalmente alle quali poi corrono altre linee di alture, sicchè il terreno presenta una serie di strette naturali che rendono facile al difensore di contrastare l'avanzata dell'attaccante.

Organizzazione difensiva della fronte a mare. — La fronte a mare della piazza ha uno sviluppo di circa 8 *km* e si svolge lungo la Penisola della Tigre, ad occidente del canale d'ingresso alla rada interna; sulla Montagna d'oro, sul Monte della Croce e sulla costa prossima a questo, ad oriente del canale stesso. Le opere, al principio delle ostilità, erano 18, poi furono portate a 22 e la maggior parte di esse corrisponde a quelle già costruite dai Cinesi fino dal 1884.

Queste opere erano batterie, ed in gran parte batterie alte, con quota superiore a 100 *m* (M. della Tigre 117 *m*) la qual cosa permetteva loro di dominare in modo efficace la rada esterna e l'ingresso del canale, come pure l'uscita, colà, come si è detto, sempre lenta, di una squadra, e la sua formazione nella rada esterna. La loro efficacia fu chiaramente dimostrata dal fatto che esse, col loro fuoco, tennero al largo la flotta giapponese e la resero soccombente nei duelli d'artiglieria colla piazza; inoltre la loro altitudine rese per esse poco temibile il tiro delle navi, dimostrando ancora una volta l'inefficacia dei bombardamenti da mare di opere fortificate. E ciò sebbene le bocche da fuoco delle batterie avessero una gitatta inferiore a quella dei cannoni delle navi da guerra giapponesi.

Le batterie basse invece (alcune delle quali furono costruite nei primi mesi della guerra) avevano il còmpito di battere lo specchio d'acqua vicino alla costa, la quale, scendendo a picco, permette alle navi nemiche anche durante la bassa marea, di addossarsi ad essa rimanendo in angolo morto rispetto alle batterie alte.

Le batterie erano state numerate dai Russi dall'1 al 22, da occidente verso oriente, e di esse solamente 9 erano di costruzione permanente, con

casamatte di calcestruzzo; 9 erano di carattere campale al principio della guerra e dovevano più tardi essere trasformate in permanenti; infine 4 batterie non esistevano affatto alla rottura delle ostilità. La maggior parte delle batterie armate con bocche da fuoco da 15 *cm* e di calibro superiore avevano azione tanto verso il mare, quanto verso terra, eccetto però quella dello Scoglio elettrico (batteria n. 15). Infatti, secondo notizie di fonte russa, queste opere sarebbero state utilizzate fino all'ultimo momento contro gli attacchi giapponesi dalla parte di terra.

L'intera fronte a mare era divisa in 3 gruppi principali aventi còmpiti distinti, e cioè il gruppo della penisola della Tigre, quello della Montagna d'oro e quello del Monte della Croce

Al primo gruppo appartenevano le batterie numerate dall'1 al 10; esse avevano il còmpito di battere lo specchio d'acqua compreso fra il capo Laotescian ed il capo Laomuciu colle artiglierie di grosso e medio calibro, di contrastare i tentativi di sbarco e battere le torpediniere colle artiglierie di piccolo calibro, per le opere basse che ne erano armate. Il gruppo della Montagna d'oro comprendeva le batterie dal 12 al 18, ed aveva per còmpito generale di battere lo specchio d'acqua prospiciente; inoltre le batterie alte dovevano battere il terreno sul rovescio della fronte di terra, ed alla batteria 15 (scoglio elettrico) era assegnato l'angolo morto esistente innanzi alle batterie del 1° gruppo; le batterie armate con bocche da fuoco di piccolo calibro (12 e 14) erano destinate a proteggere l'ingresso del porto. ed infine la batteria 18 era destinata a battere lo specchio d'acqua in prossimità della costa. Il gruppo del Monte della Croce, costituito dalle rimanenti 4 batterie, dalla 19 alla 22, doveva proteggere la baia di Ta-che, e per ultimo la batteria 11, situata sulla « Collina delle Quaglie » e non assegnata ad alcun gruppo, doveva battere l'ingresso del porto e nello stesso tempo il terreno sul rovescio della fronte di terra.

Il campo di tiro della fronte a mare era limitato però verso occidente dalla imponente massa rocciosa del promontorio di Laotescian, la quale permise. come è noto, alle navi nemiche di eseguire il tiro indiretto contro la piazza dallo specchio d'acqua ad occidente del promontorio stesso, senza che il difensore potesse impedirlo. Sul medesimo promontorio non esisteva alll'inizio delle ostilità che un posto di osservazione, e vi fu impiantata anche una stazione di telegrafia senza fili, sicchè dopo i primi bombardamenti si rese manifesta la necessità di costruirvi qualche batteria. Ma le difficoltà opposte dal terreno roccioso. e le difficili comunicazioni di questo massiccio montano colla piazza, fecero sì che una sola di tali batterie potè essere armata con cannoni Canet da 15 *cm*, ed anch'essa assai tardi.

La stazione centrale di elettricità per l'alimentazione dei proiettori era stabilita in locali alla prova sotto lo « Scoglio elettrico ».

La costruzione delle batterie permanenti venne fatta con largo impiego di calcestruzzo e muratura, che completava la resistenza offerta dal ter—

reno roccioso, ed utilizzando altresì le opere cinesi già esistenti, le quali erano in parte formate con muratura rivestita di lastre di granito, ricoperte alla loro volta da uno strato di argilla.

La parte più forte di tutta la fronte era rappresentata dalle tre batterie della Montagna d'oro, distinte coi numeri 12, 13 e 14, e riunite, a quanto sembra, da un unico parapetto di calcestruzzo. Quanto all'ordinamento interno, si vuole fosse piuttosto complicato con impiego di numerose traverse di muratura e di fronti di gola bastionati. Speciale cura sembra si ponesse nel proteggere le opere da assalti di sorpresa, ma questi d'altra parte erano resi assai difficili dalla ripidità della costa.

L'armamento delle batterie della fronte a mare variava naturalmente secondo il loro còmpito. Nel gruppo della Tigre le batterie alte più importanti (la 6 e 7) erano armate rispettivamente con 4 obici da 28 ed 8 mortai da 23 *cm*. Pure con mortai da 23 *cm* erano armate le batterie 4 e 8. Le batterie 2, 5 e 9 erano armate con cannoni da 15 *cm* sistema Canet; infine le rimanenti con cannoni da 7,5 *cm* o da 5,7 *cm*, i quali ultimi erano assegnati per la difesa vicina anche ad altre batterie.

Nel gruppo della Montagna d'oro la sola batteria centrale (n. 13) era armata con obici da 28 *cm*, le due laterali avevano cannoni a tiro rapido da 5,7 *cm*. La batteria dello Scoglio elettrico (n. 15) che era la più potente possedeva 5 cannoni da 25 *cm*; la batteria alta 17 aveva mortai da 23 *cm* e quella 16 era armata con cannoni da 15 *cm* ; infine la batteria 18 aveva cannoni da 7,5 *cm*.

Nel gruppo del Monte della Croce tre batterie erano armate con mortai da 23 *cm* e cannoni a tiro rapido, ed una, la 19, con cannoni da 15 *cm* sistema Canet. La batteria della « Collina delle Quaglie » era armata con cannoni da 15 *cm*.

Riassumendo si può dire che la base principale dell'armamento sulla fronte a mare era costituita da mortai da 23 e da 28 *cm*. Dei primi ve ne erano complessivamente 32, dei secondi 10. Di bocche da fuoco lunghe vi erano in totale 5 cannoni da 25 *cm*, 10 cannoni da 23 *cm* di modello antiquato e 33 cannoni da 15 *cm*, dei quali 15 del sistema Canet a tiro rapido, ottimi.

Più della metà di queste bocche da fuoco era costituita da modelli moderni. La loro massima gittata era quella dei cannoni da 25 *cm* situati sulla batteria dello Scoglio elettrico (batteria n. 15) che, al principio della guerra, tiravano fino a 15 *km* circa. In seguito grazie ad una modificazione apportata all'affusto, questa gittata fu ancora aumentata. La gittata massima dei cannoni Canet da 15 *cm* era di 12,5 *km* e quella degli obici da 28 *cm* di 8,5 *km*.

Generalmente l'armamento delle batterie era di 4 pezzi. In massima l'installazione delle bocche da fuoco era in barbetta, senza cupole, nè corazzatura. Solo nella batteria dello Scoglio elettrico vi erano dei paraschegge di lamiera d'acciaio.

ORDINAMENTO DELLA FRONTE DI TERRA DELLA PIAZZA. — Passiamo ora alla difesa dalla parte di terra cominciando col farne un po' di storia. I Cinesi fino dal 1884 avevano costruito opere campali rafforzate sulla catena del Dragone e sulla Montagna della Tavola, ma queste opere furono in parte distrutte dai Giapponesi nel 1895 prima che dovessero abbandonare la piazza. Allorquando i Russi nel 1898 occuparono Porto Arthur, fu da essi compilato un progetto per la sua sistemazione, il quale comprendeva una linea fortificata dello sviluppo di 74 *km* circa con una guarnigione di 70 000 uomini ed un armamento di 528 pezzi. In questa linea fortificata erano comprese, si noti bene, le alture del Lupo ed altre alture esterne.

Ma poichè questo progetto comportava una guarnigione troppo superiore a quella che si trovava allora nel Kuantung ed una spesa troppo forte, ed anche perchè non si credeva allora che quel possedimento fosse politicamente minacciato, tale progetto fu messo da parte, compilandone un altro che riduceva il circuito delle fortificazioni a 22 *km* circa, impiantandole sulle alture prossime a Porto Arthur, ed utilizzando in gran parte le posizioni già scelte dai Cinesi sulle colline del Dragone e della Tavola, senza preoccuparsi del fatto che queste alture erano dominate.

In complesso si può dire che il progetto comprendesse principalmente 6 grandi forti permanenti, 5 opere aperte alla gola, una cinta di sicurezza ed altre batterie ed opere minori.

Un forte di sbarramento di carattere permanente, di evidente importanza, avrebbe dovuto altresì essere costruito a Nanscian sull'istmo di Kinciu. Ma la scarsità delle somme stanziate, come impedì l'esecuzione del primitivo progetto, così pure non permise (e fu una grande sventura pei Russi) la costruzione di quell'importantissimo forte.

In totale erano stati stanziati 15 milioni di rubli per la completa esecuzione del progetto ridotto, che si riteneva sarebbe stato compiuto nel 1909, della quale somma circa 4 milioni erano stati spesi fino al 1904. Nello stesso tempo però si profondevano circa 10 milioni di rubli per le lussuose costruzioni pubbliche della città nuova che si veniva erigendo a Porto Arthur, e somme enormi, circa 50 milioni di rubli, pel porto commerciale di Dalni il quale, vedi ironia del caso, doveva servire poi di comoda base ai Giapponesi sia per rifornire l'esercito che operava in Manciuria, sia per facilitare lo sbarco del materiale per l'assedio di Porto Arthur.

Le fortificazioni progettate, e progressivamente in parte costruite dai Russi, furono da essi contrassegnate con un numero d'ordine o con una lettera. Però tali opere sono generalmente indicate nelle diverse relazioni anche col nome del gruppo di forti al quale appartengono, che, a sua volta, è il nome cinese o giapponese della località o dell'altura su cui sorgono. Nella tavola XXIV, già citata in nota, sono contrassegnate appunto in ambedue i modi.

L'ordinamento generale della fronte di terra, quale si presentava al principio dell'assedio, può dirsi fosse costituito da gruppi di opere distribuiti su una linea di cintura comprendente: la Catena del Dragone, la Montagna della Tavola e le alture più a S. sino alla Penisola della Tigre. Innanzi a queste fortificazioni, su una linea concentrica alla precedente e che comprendeva le alture di riva sinistra del Ta-ho, quelle intorno a Sciuisciing e la cresta collinosa ad angolo che contornava la Montagna dalla Tavola, trovavansi poi altri gruppi di opere avanzate, di carattere campale in massima. Ciascun gruppo della linea di cintura comprendeva in genere un'opera centrale di carattere permanente, situata in una posizione dominante di speciale importanza tattica, e che formava come il ridotto del gruppo; nelle adiacenze di essa erano situate poi altre opere, per lo più chiuse e destinate essenzialmente all'azione vicina, pel fiancheggiamento degli angoli morti della posizione occupata dall'opera principale, od all'occupazione dei punti più importanti del terreno antistante, a fine di costituire una linea di difesa avanzata del gruppo. Queste fortificazioni minori erano poi riunite fra loro per mezzo di ostacoli artificiali od anche di trincee per fucileria, e, tanto negli intervalli, come dietro l'opera principale. vennero costruite durante i primi mesi della guerra e durante l'assedio stesso, alcune batterie. In complesso l'ordinamento difensivo era molto frazionato a causa anche del grande frastagliamento del terreno, ma, prescindendo dal valore tattico e tecnico delle singole opere, l'ordinamento generale della piazza presentava un grave difetto; poneva cioè la linea dei forti di cintura troppo addossata alla città ed alla rada interna, sicchè essa linea non ne evitava il bombardamento, sebbene i forti per sè stessi fossero difficilmente espugnabili.

Nel complesso la organizzazione difensiva comprendeva i seguenti tipi principali di opere:

1. Forti di carattere permanente di grande resistenza passiva, armati solo in parte con artiglieria di medio calibro.
2. Opere per fanteria, di profilo leggiero, ma provvedute di casamatte di calcestruzzo, con carattere complessivo di fortificazione semipermanente.
3. Ridotte per fanteria di carattere provvisorio.
4. Batterie di carattere permanente.
5. Batterie d'intervallo da costruirsi durante la mobilitazione.

Le opere cinesi, preesistenti nelle località contemplate dal progetto più volte citato, erano state utilizzate come fortificazioni provvisorie.

Dalla descrizione del terreno, che abbiamo in precedenza accennata, appare che l'intera fronte di terra della piazza è naturalmente divisa in due parti, separate dalla valle del Lun-ho. I Russi avevano invece stabilita una divisione di 3 settori, orientale, settentrionale e occidentale, alla quale ci atterremo perchè riflette la importanza tattica di ciascun tratto.

Il settore orientale comprende le opere erette sulla catena del Dragone e rivolte verso la valle del Ta-ho; quello settentrionale le fortificazioni delle stesse alture rivolte a N. verso la conca di Palitsciuang e Sciui-sciing; infine a quello occidentale appartengono le fortificazioni elevate ad occidente della valle del Lun-ho.

Vediamo ora partitamente l'ordinamento di ciascun settore, quale si presume fosse all'inizio dell'investimento, cioè ai primi di giugno del 1904.

1. *Settore orientale.* — Questo settore, che era forte per natura e per arte, si appoggiava a S. alla fronte a mare, alle batterie del Monte della Croce, colle quali concorreva per battere lo specchio d'acqua della baia di Ta-che, ed a N. era limitato dalla batteria B. Diversi gruppi di opere lo componevano; la loro posizione presumibile appare dalla tavola già citata insieme colla denominazione cinese della località da cui prendono il nome, ed al numero o lettera d'ordine coi quali erano indicate dai Russi.

Il terreno frastagliato della catena del Dragone ha permesso di costituire su essa con queste opere una serie di punti d'appoggio, i quali potevano sostenersi vicendevolmente nel raggio del tiro efficace di fucileria, mentre d'altra parte le ripide pendici di questa cresta verso E. e N-E. ne rendevano assai difficili gli attacchi frontali. Inoltre, innanzi a tutte le opere correva, per collegarle in un unico sistema difensivo, una specie di spalto di cintura, che ne chiudeva gli intervalli. A questo scopo fu utilizzata qua e là un'antica muraglia cinese ivi esistente e che continuava anche nel settore settentrionale.

All'inizio della guerra erano completamente ultimati su questo settore il forte permanente I (che aveva altresì una fronte a mare armata con 6 cannoni da 15 *cm*) e le batterie permanenti *A* e *B*, ambedue armate con 6 cannoni da 15 *cm*; le opere campali 1 e 2 erano in corso di trasformazione in semipermanenti, e così pure le opere di 2ª linea del M. Grande. Inoltre, in luogo della caponiera vicino al forte I, era stata utilizzata, per la postazione dei pezzi, l'antica opera cinese ivi esistente. Le batterie che dovevano costruirsi solo all'atto della mobilitazione non vi erano ancora.

Pertanto alla rottura delle ostilità i lavori di difesa della piazza (poichè gli altri settori non si trovavano in migliori condizioni) erano molto arretrati. I mesi trascorsi da quel momento sino all'epoca in cui cominciò l'investimento, ed anche dopo, vennero però attivamente utilizzati per completare, sin che era possibile, con lavori semipermanenti e campali il piano prestabilito delle fortificazioni. Così sul settore che esaminiamo vennero costruite le opere campali avanzate di Takuscian e Sakuscian, per dominare la valle del Ta-ho, che corre innanzi alla catena del Dragone.

A questo settore orientale apparteneva in certo qual modo anche la cinta di sicurezza della vecchia città, la quale cinta, all'atto della mobilitazione, sembra non fosse per anco ultimata. Essa doveva essere costituita da un parapetto continuo della lunghezza di circa 8 *km* con fosso

anteriore, ai cui angoli dovevano sorgere alcune lunette e quattro ridotte chiuse. Lo scopo di questa cinta era solo quello di premunire la città vecchia coi suoi magazzini ed edifici militari contro eventuali colpi di mano dell'attaccante, il quale fosse riuscito a penetrare con qualche reparto entro la linea dei forti; naturalmente essa sarebbe stata intenibile, qualora i forti che la dominavano fossero già stati presi.

2. *Settore settentrionale.* — Le fortificazioni di questo settore si svolgevano su una fronte di circa 5 *km*, che dalla batteria *B* andava all'opera n. 3 (Sungsuscian) ed alle batterie vicine, prossime alla ferrovia. Questa parte della fronte, essenzialmente a causa della direzione che hanno le strade d'accesso a Porto Arthur e del dominio che su essa avevano le alture del Lupo, era quella che si presentava sulla linea naturale di avanzata dell'attaccante. Contro di essa infatti si diressero anche nel 1894 gli assalti giapponesi, che, come è noto, in poche ore condussero alla caduta della piazza; ma dieci anni dopo le fortificazioni che si ergevano su questo settore, ed i loro difensori, erano ben diversi, cosa che non pare sia stata troppo considerata dai Giapponesi, i quali lo scelsero per la seconda volta come fronte d'attacco.

Appartengono a questo settore i gruppi di Erlung e di Kikuan comprendenti varie opere, la cui posizione e denominazione appaiono dalla tavola. Di queste opere si trovavano quasi ultimate al principio della guerra il forte permanente III, del gruppo di Erlung (armato con 6 cannoni da 15 *cm*), l'opera 3 (Sungsuscian) ed il forte permanente II (del gruppo di Kikuan). In luogo delle ridotte 1 e 2, contemplate nel progetto di cui abbiamo fatto parola, erano state utilizzate le opere cinesi ivi preesistenti ed era stata pure utilizzata parte della muraglia cinese pel collegamento tra le opere, come nel settore orientale. Nello stesso modo era stata organizzata la posizione di 2ª linea del « Nido d'Aquila », potentissima posizione, la quale sorgeva su un elevato poggio a ripide pendici ed aveva varie batterie armate con 4 mortai moderni da 23 *cm*, 2 cannoni della marina da 19 *cm* e 2 cannoni da 15 *cm*. Le batterie più arretrate del Nido d'Aquila diedero molto da fare ai Giapponesi, che non riuscirono mai a danneggiarle perchè ben coperte.

Altre opere avanzate del settore settentrionale furono poi costruite alla testata della valle del Lun-ho. Fino dal 1903 il generale Kuropatkin, visitando la piazza come ministro della guerra, aveva riconosciuto la necessità di costruire un forte su un poggio isolato ad ovest della ferrovia, presso il villaggio di Palitsciuang, forte il quale doveva coprire la presa d'acqua potabile per la piazza, che trovavasi fuori della linea fortificata. Mancò naturalmente il tempo per costruire il forte Kuropatkin con carattere permanente, ed esso fu eseguito come opera campale. Inoltre furono erette prima dell' investimento, sulle alture a sud del villaggio di Sciuiusciing, le « opere della Pagoda », che dovevano servire a sbarrare la valle del Lun-ho. Questa poi al suo sbocco verso il mare poteva es-

sere difesa anche dalla batteria n. 11 elevata sulla « Collina delle Quaglie » immediatamente a nord-ovest della città vecchia.

3. *Settore occidentale.* — Questo settore, per mezzo della ridotta costruita sulla Collina del Lupo bianco, alla base della penisola della Tigre, si riunisce a S. alla fronte a mare, ed ha complessivamente uno sviluppo di circa 12 *km*. Esso era costituito, oltre che delle opere situate sulle alture del Roiusan, da quelle che sorgono sulle antiche posizioni cinesi della Montagna della Tavola, e più a S.

Nel giugno del 1904 il forte permanente IV era ultimato come pure lo era la batteria permanente *D*. Erano altresì finite le opere, punti d'appoggio, 4 e 5 e le batterie permanenti *C* e *G*, destinate a contribuire alla difesa del settore settentrionale, ed armate complessivamente con 10 cannoni da 15 *cm*.

I lavori pei forti V e VI erano invece molto arretrati. Sulla posizione della ridotta 1 (collina del Lupo bianco) era stata utilizzata l'antica opera cinese ivi esistente.

Durante i mesi che precedettero l'investimento furono eseguiti anche i lavori per la costruzione delle altre opere contemplate nel progetto di difesa, per questo settore, fra cui importantissime erano quelle avanzate del Roiusan non ancora cominciate all'atto della mobilitazione. Esse vennero costruite con carattere provvisorio e su parecchie linee, formando così da questa parte una profonda zona fortificata nella quale le opere vennero collegate, in parte durante gli stessi combattimenti dell'assedio, con trincee per fanteria e trincee di comunicazione. Altri trinceramenti avanzati di carattere campale furono altresì costruiti sulla « Collina lunga » a N. della Montagna della Tavola.

Le opere di questo settore situate ad oriente del porto battevano il terreno sino alla baia della Colomba, ma avevano un armamento insufficiente per impedire che la flotta nemica potesse bombardare dalla stessa baia la città e la rada interna, ciò che avvenne appunto nei primi mesi della guerra. Quanto alle opere della Montagna della Tavola, esse costituivano invero un fortissimo nucleo, ma erano dominate dalle alture del Roiusan, le quali appunto per questo furono fortificate attivamente.

Dati sulla costruzione e sull'armamento della fronte di terra. — Riassumerò ora i principali dati conosciuti circa la costruzione e l'armamento delle opere della fronte di terra. I grandi forti permanenti avevano in genere un tracciato trapezoidale irregolare ed erano di un tipo piuttosto antiquato con parapetto basso per fanteria e parapetto alto per le artiglierie di medio calibro, quando queste vi erano. Un esempio dei forti per solo fanteria è fornito dal forte Kikuan (Forte II) il cui profilo e tracciato sono indicati nella tavola I; il forte Erlung riprodotto inferiormente nella stessa tavola ci presenta invece il tipo dell'opera armata con bocche da fuoco di medio calibro, installate in una specie di cavaliere a metà dell'opera.

Le artiglierie erano tutte installate in barbetta senza torri nè corazzatura di nessuna specie. Questa installazione non riparava i serventi, e non permise alle artiglierie di medio calibro che armavano i forti di rimanere a lungo in servizio; gli alti parapetti dovettero poi anch'essi essere occupati dalla fanteria, sussidiata dalle metragliatrici che furono messe al posto delle grosse bocche da fuoco.

In tutte le opere erano numerosi locali alla prova, come si può rilevare dai profili dei due forti riprodotti nella tavola I, e a protezione di essi era fatto grande impiego di calcestruzzo. Anche in quelle semipermanenti e nelle semplici batterie esistevano locali alla prova coperti di platee di calcestruzzo Queste però per economia, e fu economia assai malintesa, poichè come vedremo, fra l'altro costò la vita al generale Kontratenko, anima della difesa, furono fatte dappertutto solo alla prova di proietti da 15 *cm*, grosse 90 *cm* solamente, ritenendosi che il Giappone non avrebbe potuto impiegare bocche da fuoco di calibro superiore nel suo parco d'assedio! Durante l'assedio stesso poi parecchie di queste volte vennero rinforzate con procedimenti speditivi.

Molte opere inoltre erano addirittura scavate nella viva roccia, la qual cosa conferiva loro una eccezionale resistenza al bombardamento e rendeva assai difficile l'azione delle mine.

L'ingresso nei forti avveniva per mezzo di ponti levatoi. Le scarpe e le controscarpe, nei tratti già ultimati prima dell'assedio, erano di calcestruzzo, ed i fossi erano difesi da caponiere pure di calcestruzzo, comunicanti coll'interno per mezzo di poterne, che passavano sotto il fosso. Comunicazioni comode e sicure erano organizzate dappertutto, la qual cosa permetteva la continuazione del servizio anche durante i lunghi bombardamenti.

Le opere aperte alla gola erano organizzate in modo simile ai forti, ma il fosso era solo su tre lati, ed era pure esso battuto da caponiere. Come si è già accennato, anche le semplici batterie avevano casamatte di calcestruzzo alla prova.

Pure le opere di costruzione semipermanente presentavano caratteri di grande robustezza, tali da renderne la resistenza alle operazioni d'assedio relativamente grande. Alcune di esse erano scavate in terreno completamente roccioso, con ricoveri pure ricavati nella roccia o protetti da masse di calcestruzzo e con fossi profondi a scarpe verticali.

In generale però tutte queste costruzioni avevano, al principio dell'assedio, l'aspetto di cose imcompiute. Solo in qualche opera il calcestruzzo era ricoperto di terra; in generale esso era ancora allo scoperto.

Anche i magazzini di proietti e le polveriere alla prova erano poche al principio dell'assedio. Se ne contavano appena quattro in totale.

Le trincee per tiratori impiegate al principio dell'assedio si dimostrarono inadatte alla copertura contro il fuoco di artiglieria, quindi in seguito furono costruite con parapetto alto 45 *cm* e fosso da 1 a 1,25 *m*,

e colle scarpe ripide più che era possibile e rivestite con fascine od altri materiali. Le trincee che dovevano servire per le comunicazioni erano poi tanto alte da riparare un uomo in piedi. Per meglio coprirsi nelle trincee contro il fuoco nemico, i soldati sedevano sul fondo del fosso, in traverso, e tenevano i piedi entro buche profonde 30 *cm* scavate al posto di ogni tiratore; con questo sistema erano al coperto anche dal tiro a shrapnel degli obici.

Ogni tanto nelle trincee vi erano altresì ricoveri blindati con uno strato di rotaie di ferrovia, coperto a sua volta da uno strato grosso 2 *m* di pietre, mattoni e calcestruzzo. Alcune rampe e gradinate permettevano l'ingresso e l'uscita da queste trincee. Anche le opere avanzate per la fanteria erano costruite con trincee di questo genere.

L'armamento della piazza era inadeguato alle esigenze di una piazza moderna. La base principale di esso sulla fronte di terra era costituita da cannoni ed obici da 15 *cm*, alcuni del sistema Canet, altri di vecchio modello, e da cannoni da 10,7 *cm* insieme con numerosi cannoni di piccolo calibro e metragliatrici. Di bocche da fuoco di gran potenza vi erano solamente i quattro mortai da 23 *cm* installati in una delle batterie del Nido d'Aquila. A queste bocche da fuoco si aggiunsero poi cannoni da 15 e da 12 *cm*, 2 cannoni da 19 *cm* e circa 50 altri cannoni di calibro minore a tiro rapido tolti alle navi della squadra, che furono posti in batterie improvvisate.

Così il numero complessivo delle bocche da fuoco di medio calibro che guerniva durante l'assedio la fronte di terra a Porto Arthur sembra fosse di circa 120, alle quali si debbono aggiungere circa 200 cannoni di piccolo calibro, oltre a quelli delle batterie mobili da campagna. Non si può a meno di rilevare la scarsità del numero delle bocche da fuoco di medio calibro rispetto alla estensione della fronte da difendere, ed alle numerose batterie intermedie da armare, tantopiù che le difficoltà del terreno e la deficienza di cavalli da tiro pesante non dovevano renderne agevoli gli spostamenti dall'una all'altra batteria per concentrare il fuoco sugli obbiettivi più importanti. Questa scarsezza di pezzi di medio calibro che sono, come è ben noto, il nerbo dell'armamento di una piazza forte moderna, formava una marcata debolezza della fronte di terra. Nè, data questa scarsezza, fu possibile costituire una riserva di bocche da fuoco, a disposizione del comando, riserva che pure costituisce il fattore principale per ottenere in una piazza moderna la superiorità del fuoco d'artiglieria nel momento decisivo. Si ha una prova di tale deficienza nel fatto che i Giapponesi, quando la piazza si arrese, trovarono in batteria anche alcune vecchie bocche da fuoco ad avancarica, avanzi dell'armamento lasciato dai Cinesi, le quali appunto erano le sole delle quali si potesse disporre per sostituire quelle messe fuori combattimento dal tiro nemico.

Ma la debolezza dell'armamento di Porto Arthur appare più manifesta quando si esamini nei suoi particolari. Così ad esempio sul settore principalmente attaccato (il settentrionale) vi erano solo 25 bocche da fuoco da 15 *cm* o di calibro superiore, e fra queste 15 a tiro curvo. Di tali ultime, solo quattro erano bocche da fuoco moderne, cioè i quattro mortai da 23 *cm* del Nido d'Aquila, le altre erano cannoni corti o mortai da campagna antiquati da 15 *cm;* sicchè si può dire che su quella parte così importante della fronte vi fosse una sola batteria in grado di controbattere con vantaggio l'artiglieria avversaria.

Le bocche da fuoco di piccolo calibro della fortezza comprendevano un numero piuttosto considerevole di cannoni a tiro rapido da 57, 47 e 37 *mm* e di cannoni da 75 *mm* della marina, collocati in gran parte nelle caponiere e nelle opere di fiancheggiamento, per la difesa vicina, insieme alle metragliatrici largamente impiegate pure esse con ottimo risultato. Vi erano poi, come vedremo, 7 batterie mobili da campagna armate con materiale a tiro rapido da 76 *mm*.

Abbiamo visto che le artiglierie di maggior potenza erano collocate non già tutte negli intervalli dei forti principali, secondo i principî propugnati dal generale russo Welitschko, ma bensì parecchie anche nell'interno dei forti stessi; fatto questo che, a nostro avviso, dimostra solamente come i principî dell'arte fortificatoria non possono essere assoluti, ma debbono in ogni caso dipendere dalle condizioni del terreno, e che ebbe probabilmente per causa la difficoltà dello spostamento delle artiglierie cui abbiamo già accennato. La ripartizione delle bocche da fuoco nelle diverse opere era molto varia, però un esempio significante di essa ci è fornito da un rapporto relativo alla presa del forte Erlung per parte dei Giapponesi, i quali trovarono colà 4 pezzi di medio calibro, 7 cannoni da campagna e circa 30 pezzi fra cannoni da 37 *mm* e metragliatrici. Rileviamo subito da queste cifre la grande preponderanza data nell'armamento dei forti alle bocche da fuoco di piccolo calibro ed alle metragliatrici, sicchè tanto la postazione delle opere, per la natura stessa del terreno, quanto l'armamento, risultavano stabiliti più in vista della difesa vicina che di quella lontana, causa precipua questa del fallimento continuato degli attacchi di viva forza eseguiti dai Giapponesi.

Quanto al munizionamento, esso era molto inferiore ai bisogni della piazza. Le bocche da fuoco della fronte a mare, di calibro superiore ai 15 *cm*, avevano un numero di colpi assai limitato, ed i cannoni da 15 anche della fronte di terra non contavano che una dotazione di 300 colpi per pezzo. Sicchè, ammesso il criterio secondo il quale il munizionamento delle bocche da fuoco di una piazza dovrebbe variare fra 1000 e 1500 colpi per pezzo, si può dedurre che a Porto Arthur esisteva appena 1/4 del munizionamento necessario alle bocche da fuoco di medio calibro, ed una frazione minore ancora per quelle di grosso calibro.

Fortunatamente per gli assediati, alla vigilia della rottura delle comunicazioni dalla parte di terra, il colonnello dei ferrovieri Spiridonov era ancora riuscito a far entrare nella piazza due treni carichi di munizioni.

Il munizionamento potè poi essere alquanto aumentato, adattando vecchi proietti cinesi alle bocche da fuoco russe, ed utilizzando granate da esercitazione di ghisa. Alla fine dell'assedio, inoltre, i Russi poterono usufruire anche delle granate giapponesi da 28 *cm* non scoppiate, impiegandole nei loro mortai da 28 *cm*, che avevano la rigatura in senso inverso.

Gli assediati dovettero cominciare ad economizzare i colpi nel mese di agosto, quando svanì la speranza dell'arrivo di un esercito di soccorso. Nel novembre non si tiravano al giorno che 5 o 6 colpi per ogni cannone da 15 *cm*, ed al momento della resa, di proietti per quelle bocche da fuoco non ne esistevano più che 100.

Specialmente sentita era poi la deficienza di spolette, sicchè si dovettero impiegare nel corso dell'assedio vecchie spolette cinesi, le quali davano uno scoppio su 3 o 4 colpi. Insomma la maggiore varietà di materiali di ogni genere costituiva la dotazione della piazza, e ben a ragione un alto ufficiale russo, che prese parte alla difesa, ebbe a dire che Porto Arthur non era un arsenale, ma bensì un *museo d'artiglieria*.

Il servizio areostatico d'osservazione mancò completamente da principio, poichè il piroscafo *Manciuria*, sul quale il materiale trovavasi imbarcato, fu preso dai Giapponesi all'inizio delle ostilità. Più tardi però un ufficiale riuscì a costruire due palloni con materiale che trovavasi nella piazza, ma il tentativo non ebbe seguito, non essendosi potuta produrre la quantità di gas necessaria.

Molto accurato fu invece l'impianto dei proiettori elettrici, che furono sparsi su tutta la fronte in numero, sembra, di 9 e che fecero ottima prova. Alcuni erano da 90 *cm*, ed altri, i migliori, da 170 *cm*. Negli ultimi mesi furono impiegati anche quelli delle navi trasportandoli a terra. Questi proiettori ricevevano l'energia dalle dinamo situate nei forti, messe in azione alla loro volta da macchine a vapore o da motori a petrolio. Le officine elettriche, che erano coperte solo da blindamenti di legname e di terra, ebbero molto a soffrire del fuoco nemico, cosicchè negli ultimi giorni dell'assedio esse erano tutte distrutte; la qual cosa può dimostrare che è preferibile un'officina centrale ben coperta.

LE FORZE MOBILI DELLA PIAZZA. — La difesa dell'intera penisola del Kuantung era affidata al tenente generale Stössel, aiutante di campo dello Czar e già comandante del III corpo siberiano di primitiva formazione; uomo di 56 anni, poco preparato ad un assedio, ma di tempra veramente energica, che aveva alla sua dipendenza il maggior generale Smirnoff comandante della piazza di Porto Arthur. Il generale Nikitine comandava l'artiglieria della piazza, ed i due generali di divisione Fock e Kondratenko, l'uno la 4ª, l'altro la 7ª divisione cacciatori della Siberia orientale, che costituivano le truppe d'occupazione del Kuantung.

Quest'ultima divisione formava più propriamente il presidio della piazza, ed il suo comandante Kondratenko, dotto e valoroso ufficiale proveniente dal genio, che trovò la morte negli ultimi giorni dell'assedio, fu indicato dagli ufficiali russi come la vera anima della difesa. La 4ª divisione cacciatori ebbe per còmpito, finchè l'avversario potè essere tenuto a distanza dalle linee principali di difesa della piazza, la difesa mobile del terreno antistante, mentre la 7ª era adibita specialmente ai lavori di difesa.

Le due divisioni cacciatori avevano la nota formazione organica di 2 brigate di fanteria, a 2 reggimenti su 3 battaglioni: di più era assegnato alla 4ª divisione il 5° reggimento cacciatori (appartenente alla 2ª divisione) ed una brigata di artiglieria da campagna, di 4 batterie. La 7ª divisione aveva invece una brigata di 3 batterie. Inoltre facevano parte delle truppe mobili il 3° battaglione zappatori, la compagnia zappatori del Kuantung, ed una sotnia di cosacchi. Vi erano poi distaccamenti minori, battaglioni di complemento per la 4ª e 7ª divisione ed un distaccamento della 3ª divisione. Così complessivamente le forze mobili di cui disponeva la piazza, non tenendo conto di alcuni reparti di truppe locali addetti a speciali servizi, erano le seguenti:

30 battaglioni di cacciatori e fanteria;
1 sotnia di cosacchi;
7 batterie da campagna;
5 compagnie zappatori.

Vi erano poi le truppe da fortezza, comandate dal generale Smirnow e così costituite:

3 battaglioni di artiglieria da fortezza;
1 batteria di sortita;
1 batteria a tiro rapido da 57 *mm*;
1 compagnia zappatori da fortezza;
1 compagnia minatori da fortezza;
1 reparto telegrafisti da fortezza.

La forza complessiva delle truppe che si trovavano a Porto Arthur alla fine di maggio si può pertanto ritenere fosse di 38 000 uomini, di cui circa 28 000 di fanteria. Volendo computare nelle truppe impiegabili nella difesa della piazza anche gli equipaggi della squadra, che si ritiene ammontassero in totale a circa 10 000 uomini, e 5000 fra operai ed altro personale dell'amministrazione dell'esercito e della marina, si può concludere che le forze militari della piazza (combattenti e non combattenti) ammontassero in totale a circa 53 000 uomini.

Il corpo degli ingegneri militari della piazza contava nel principio dell'assedio 13 ufficiali, sotto la cui direzione vennero eseguiti i lavori campali dai cacciatori della 7ª divisione, poichè gli operai cinesi, eccetto un centinaio, avevano abbandonata Porto Arthur al principio della guerra.

I tracciati delle opere erano fatti dagli ufficiali e sottufficiali del genio, il lavoro di terra dalla sola fanteria.

***

Costituzione del corpo d'assedio e del parco giapponese. — È noto che, mentre le ostilità contro Porto Arthur cominciarono ancor prima della dichiarazione di guerra, nella notte dall'8 al 9 febbraio, le effettive operazioni d'investimento e poi d'assedio della piazza non si iniziarono che nel giugno, dopo che fu sbarcata a Dalni ed organizzata la III armata giapponese che doveva costituire il corpo d'assedio.

Questa armata si trovò in definitiva costituita da 3 divisioni dell'E. P.: la 1ª, 9ª ed 11ª, forti ciascuna di 12 battaglioni con 2 metragliatrici ognuna, 3 squadroni, 6 batterie e, si noti, tre compagnie zappatori. Vi era inoltre una brigata di artiglieria da campagna indipendente (12 batterie) ed un reggimento d'artiglieria d'assedio pel servizio dei parchi.

Nel seguito delle operazioni si aggiunsero anche 2 brigate miste di riserva, sicchè la forza totale del corpo d'assedio risultò di circa 70 000 uomini, costantemente tenuta a numero dalle truppe di complemento che continuamente affluivano dalla madre-patria. Questa forza fu poi aumentata ancora di una intera divisione verso la fine dell'assedio, a metà novembre, allorchè la 7ª divisione, rimasta fino allora nelle sue sedi dell'isola di Jesso, venne inviata a Porto Arthur. La forza del corpo d'assedio raggiunse allora i 90 000 uomini.

Base di sbarco delle truppe del corpo d'assedio, e del relativo parco, divenne il porto di Dalni, amplo e comodo porto commerciale, per organizzare il quale, come abbiamo visto, erano stati spesi dai Russi parecchi milioni di rubli. Questo porto, collegato per mezzo della ferrovia con Porto Arthur e colla linea transmanciuriana, fu occupato dai Giapponesi, come vedremo, pochi giorni dopo la battaglia di Nanscian il 30 maggio.

Comandante superiore del corpo d'assedio era il generale barone Noghi, discendente da una vecchia e nobile stirpe di Samurai e che godeva fama di carattere assai energico. Egli nel 1904 aveva 55 anni. Le preoccupazioni dell'assedio e il dolore della morte avvenuta durante questo dei suoi due figli, ambedue ufficiali, non riuscirono a piegare quella forte fibra di condottiero, che sui campi di Mukden doveva dare ancora così splendida prova di volontà e di energia!

Il parco d'assedio giapponese ebbe uno sviluppo progressivo durante lo svolgersi delle operazioni, ma in ogni modo anche al termine di esse questo parco era lungi dal corrispondere ai moderni requisiti di un tale organo, sia pel numero sia per la qualità delle bocche da fuoco che ne facevano parte.

Al principio dell'assedio questo parco contava poco più di un centinaio di bocche da fuoco di medio calibro e pesanti da campagna. La base principale era costituita da 16 obici da 15 *cm* e circa 50 fra cannoni ed

obici da 12 *cm*, questi ultimi appartenenti all'artiglieria pesante campale; vi erano poi mortai da 15 e da 9 *cm*, e cannoni da 10,7 *cm*.

Successivamente vennero aggiunte circa 30 bocche da fuoco di vari calibri (11, 12 e 15 *cm*) dell'artiglieria di marina, servite da due battaglioni di 600 uomini ciascuno di truppe di marina, e numerosi mortai da 15 e da 9 *cm* di modello antiquato. La bocca da fuoco più potente era un cannone da 15 *cm* della marina, del quale non esistevano che 2 esemplari, ma anche questa non era abbastanza potente per danneggiare i ricoveri blindati dei Russi, e quindi si rese necessario l'invio dal Giappone degli obici da costa da 28 *cm* del modello italiano. Mi è grato qui ricordare che questi stessi obici erano stati fusi nell'arsenale di Osaka dal 1880 al 1884, sotto la direzione dell'allora maggiore d'artiglieria Grillo. A queste bocche da fuoco dunque, che sono frutto dell'ingegno degli artiglieri italiani, venne così affidata la fase decisiva dell'assedio: esse furono impiegate in numero di 18, e vedremo a suo tempo in quali condizioni.

Verso la fine dell'assedio il parco comprendeva pertanta circa 200 bocche da fuoco di medio calibro, ma disparatissime fra loro, alle quali si debbono aggiungere numerose bocche da fuoco di piccolo calibro (mortai e cannoni) di bronzo e di vecchio modello, quindi di poca importanza. Il parco era poi sussidiato da 24 batterie mobili da campagna e da montagna da 7,5 *cm*, appartenenti alle divisioni, da varie batterie di cannoni Hotchkiss e da numerose metragliatrici.

Comunque, ripetiamo, l'artiglieria dell'attaccante non era all'altezza del suo còmpito nè per numero, nè per potenza delle bocche da fuoco, e ciò spiega il suo scarso rendimento nella preparazione degli attacchi della fanteria. Mancavano nel parco d'assedio giapponese quelle bocche da fuoco dei moderni parchi d'assedio europei, come ad esempio gli obici ed i mortai di calibro intorno ai 20 *cm*, con granate dirompenti allungate. Gli stessi obici da 28 *cm* di modello italiano, come è noto, hanno proietti (granate) costruiti essenzialmente pel tiro contro le navi, e quindi di effetto, per quanto potente, relativamente scarso, dato il loro calibro, contro le poderose masse di calcestruzzo delle opere moderne. Inoltre il numero delle bocche da fuoco da 12 e da 15 *cm*, le quali costituiscono come il nerbo di un parco d'assedio e che neppure erano di un modello moderno, appare poi indubbiamente inferiore a quello che, secondo i criteri odierni, si ritiene necessario impiegare per l'attacco di una piazza forte di una certa importanza.

Il ricordo del sollecito e decisivo successo ottenuto dalla fanteria giapponese nel 1894 durante la guerra colla Cina nell'attacco delle fortificazioni di Porto Arthur, al quale lo stesso generale Noghi aveva preso parte con una brigata e, sembra, anche un inesatto apprezzamento del valore delle fortificazioni costruite posteriormente dai Russi, possono forse avere influito nel trascurare da parte del comando giapponese, durante

la preparazione alla guerra, quanto riguardava l'artiglieria d'assedio propriamente detta. Infatti, che il generale Noghi fidasse in gran parte sull'azione della sua mirabile fanteria, è dimostrato dalla condotta delle operazioni nei primi mesi d'assedio, nei quali il lavoro lento e paziente dell'attacco metodico si volle sostituire col sistema degli assalti di fanteria in massa, sistema più rapido è vero, ma che, non essendo sufficientemente preparato da un'artiglieria potente e numerosa, condusse invece, per quanto innanzi ad una piazza mediocremente armata, ad una inutile carneficina Ed è quanto vedremo appunto nella seconda parte di questo scritto.

(*Continua*).

LUIGI GIANNITRAPANI
capitano d'artiglieria.

IL NUOVO CANNONE D'ASSEDIO DA 12 CM DEGLI STATI UNITI.

Nel n. 78 del *Journal of the United States artillery* (marzo-aprile 1906) comparve uno studio del cap. Giorgio W. Burr, addetto al dipartimento d'artiglieria, sul nuovo cannone d'assedio americano a tiro rapido da 4,7 pollici (circa 12 *cm*), M. 1904 (1). Ne diamo qui un ragguaglio particolareggiato.

GENERALITÀ. — A questo materiale, recentemente completato ed ora sottoposto a esperienze di tiro, si volle dare la massima possibile mobilità che, insieme con la potenza, la resistenza al tormento causato dallo sparo, la rapidità di tiro e la facilità di servizio, formano i requisiti essenziali della moderna artiglieria d'assedio. Il cannone incavalcato su affusto a freccia lunghissimo, e munito di vomero di coda, può far fuoco sul terreno naturale, senza paiuolo. Nello sparo il cannone rincula di 1, 77 *m* sopra l'affusto, e ritorna automaticamente in batteria, per l'azione di un ricuperatore a molla: un freno idraulico limita il movimento di rinculo, e regola quello impresso dal ricuperatore. Il movimento dell'affusto sul terreno è impedito da freni applicati alle ruote e dal vomero di coda.

La bocca da fuoco è d'acciaio (calibro 119, 4 *mm*, lunghezza 3, 43 *m*, peso 784 *kg*) e si compone del tubo interno, di un manicotto di rivestimento e di un cerchio di culatta munito di un orecchione inferiore. Porta in basso, assai discoste fra loro, due nervature che s'impegnano in due scanalature della culla sulla quale il cannone scorre nel rinculo, e gli servono di guida; di guisa che l'appoggio si fa sopra una base larga e ne consegue una grandissima stabilità laterale nel tiro e nei trasporti. Il cannone si chiude con un otturatore a vite interrotta, portante 4 settori con verme, e 4 lisci. Quando la culatta è aperta, l'otturatore è sostenuto

(1) Questo studio fu riportato, anche nel N. 1262 del *Génie civil*.

da uno sportello girevole di forma usuale, posto a destra: la culatta si apre e chiude manovrando una leva ch'è articolata sullo sportello sotto la vite, ed è munita di denti obliqui che ingranano con i corrispondenti, portati dalla faccia posteriore della vite stessa. Il congegno per comunicare il fuoco agisce per mezzo di una cordicella, tirando la quale il percussore prima viene armato e poi fatto scattare; od anche collo spingere una leva fissata ad una parte immobile dell'affusto. Il bossolo vuoto viene espulso automaticamente nell'aprire l'otturatore.

Il percussore è situato eccentricamente nella vite di culatta; così pure l'alloggiamento di questa vite è eccentrico rispetto all'anima, in modo che quando la culatta è chiusa, il percussore viene a trovarsi sull'asse del pezzo in direzione dell'innesco. Come la vite è girata per aprire la culatta, il percussore si sposta tutt'affatto da una parte dello innesco, e rimane in questa posizione relativa finchè la culatta vien chiusa coll'avvitamento della vite. Questo espediente assicura contro le esplosioni premature, che potrebbero essere causate dall'urto della punta di un percussore guastato che venisse a colpire l'innesco quando la vite, nella chiusura, è ricondotta nel suo alloggiamento. Il meccanismo, semplicissimo, si compone di pochi pezzi smontabili e rimontabili senza bisogno di arnesi. Esso è rapido, robusto, facile e sicuro.

Affusto. — L'affusto, ideato dal cap. C. B. Wheeler, si compone del meccanismo comprendente freno e ricuperatore, e dell'affusto propriamente detto (freccia con vomero di coda, sala, ruote, freni e scudo). Le ruote (modificazione del Mod. Archibald) hanno 1 52 *m* di diametro, e la larghezza di 127 *mm*, riconosciuta sufficiente. La sala è vuota, e di un sol pezzo di acciaio fucinato: la ruota è fissata al fuso di sala per mezzo di un collare che si adatta in una scanalatura circolare di questo, e fa corpo col mozzo girando con esso. La connessione è ottenuta per mezzo di denti di cui il collare è guernito nella sua periferia, e che s'innestano col mozzo: questo è riparato dalla polvere, e l'ingrassamento si fa mediante una scatola a chiusura automatica, senza togliere le ruote. La freccia, lunga 3, 55 *m*, è formata da due coscie di lamiera d'acciaio, aventi sezione ad **U**, connesse da calastrelli e traverse: le parti anteriori di queste sono ribadite a una specie di cuscinetti d'acciaio fuso, ed attraverso questi cuscinetti passa la sala, solidamente assicurata con chiavette e copiglie. Questi sostegni presentano una parte mediana, sporgente verso l'avanti, che forma cuscinetto verticale e costituisce una specie di supporto mercè il quale si trasmette all'affusto propriamente detto il peso del meccanismo superiore. Così, siccome il momento del peso di questo, rispetto all'asse della sala, fa equilibrio a quello della freccia durante il movimento di rotazione intorno alla sala, lo sforzo necessario ai serventi per sollevare la coda nel levare e rimettere l'avantreno è assai ridotto. Il vomero ha una larga superficie d'appoggio, ottenuta grazie a due ali orizzontali

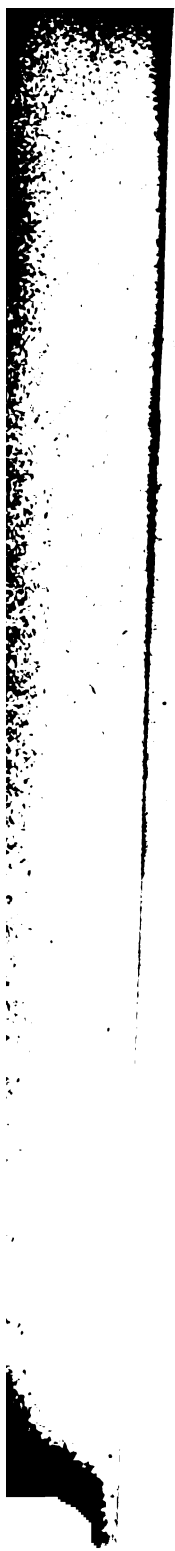
situate lateralmente; per modo che, durante il tiro, s'interra pochissimo. Tutto l'insieme è articolato intorno ad un asse orizzontale, e si ribalta sulla piastra superiore di coda quando il pezzo è messo in posizione di via.

La culla che sopporta il cannone comprende il freno, il ricuperatore e le guide. Il freno idraulico si compone di un cilindro d'acciaio collocato in mezzo ad altri due cilindri paralleli, contenenti le molle ricuperatrici, riuniti nel mezzo e alle estremità da traverse di acciaio fucinato che li abbracciano. La traversa mediana è munita di due orecchioni ad asse orizzontale, attorno ai quali il sistema può rotare. L'estremità posteriore della culla è connessa alla vite di puntamento sulla quale riposa, ed è per mezzo di questa vite che si fa il puntamento in elevazione. Gli zoccoli dei predetti orecchioni fanno corpo con un asse verticale che traversa il supporto situato all'innanzi della sala e vi si appoggia: l'insieme può pertanto girare attorno a un asse verticale. Un braccio, collegato all'estremità inferiore di questo, passa sotto la sala; e forma la leva per via della quale si trasmette, mediante viti e madreviti articolate, il movimento necessario al puntamento in direzione. L'asse della culla, e pertanto quello del pezzo, può essere spostato di 4 gradi da una parte e dall'altra della direzione mediana. Grazie a semplici disposizioni, il meccanismo di puntamento in elevazione, salvo l'organo che lo comanda, segue il movimento della culla: esso non trasmette mai sforzi laterali, ma solo lo sforzo verticale corrispondente al preponderante di culatta. I volantini collocati dalle due parti dell'affusto, per i due generi di puntamento, permettono di puntare facilmente tanto a sinistra che a destra.

Meccanismo di ritorno in batteria. — Il cilindro mediano della culla comprende il freno idraulico che serve a limitare il rinculo; i due altri contengono, come si è detto, le molle ricuperatrici. Le guide d'acciaio rivestite di bronzo, che sostengono e dirigono il cannone nel rinculo, son fissate alle traverse di collegamento dei cilindri e ai fondi dei due laterali. Un prolungamento, che può essere messo a posto e inchiavardato rapidamente sul dinanzi della culla, assicura l'avviamento delle nervature, ond'è munito il cannone, nelle scanalature delle guide. In marcia questo prolungamento si fissa sotto la freccia.

Ogni cilindro laterale contiene tre molle spirali concentriche: l'estremità anteriore d'ogni molla si trova connessa all'estremità posteriore di quella che sta nel suo interno da un tubo di acciaio, che fa ad un tempo da guida per la molla che rimane fuori di esso. L'estremità anteriore di quella che sta in mezzo fa capo a un risalto dello stelo collocato secondo l'asse del cilindro nel quale le molle son montate. Le estremità posteriori dei due steli sono fissate a una traversa che si appoggia contro un'appendice della culatta. La montatura delle molle si fa con una compressione sufficiente ad assicurare il ritorno in batteria sotto l'angolo di tiro di 15°. Questa compressione può ottenersi per mezzo di un piccolo

.2 CM. D

della Guerra

verricello a mano, distaccabile e smontabile, il cui tamburo è collocato, durante i trasporti, nel cassettino di coda.

Il cilindro idraulico può essere riempito e vuotato in opera ed anco distaccato: nell'interno porta tre nervature longitudinali di eguale larghezza, ma di lunghezza differente, alle quali corrispondono sullo stantuffo gli incavi formanti passaggio per il liquido che va da una all'altra faccia di esso. La lunghezza delle nervature determina la sezione di passaggio e la durata dell'efflusso. Il gambo dello stantuffo attraversa il fondo posteriore del cilindro in un premi-stoppa, ed è collegato anch'esso all'appendice della culatta: la sua estremità anteriore è vuota, ed agisce come freno durante il controrinculo grazie ad un'asta fissata alla base anteriore del cilindro, di diametro poco inferiore a quello del vuoto del gambo.

Durante il rinculo, il cannone porta seco gli steli delle molle messe in tensione, e lo stantuffo del freno. Quando il cannone ritorna in batteria, il freno di controrinculo regola l'effetto delle molle: il liquido preso tra il gambo dello stantuffo e l'asta interna, nello stretto spazio vuoto che li separa, circola sempre più lento, sicchè il ritorno è poco brusco e senz'urto. Il freno idraulico è ben protetto contro i colpi dalla sua posizione tra il cannone che lo copre e i due cilindri che gli sono affiancati; esso non presenta alcun pezzo mobile che possa escir di posto, nè parti soggette ad attrito che abbiano a temere la polvere od il fango.

ACCESSORI. — Consistono nello scudo, di acciaio temperato (grossezza 3 *mm*; altezza sul terreno 1,72 *m*) a prova di pallottola di fucile; nei freni (tipo a leva con scarpe) con distinti manubri per le frenature in marcia e durante il tiro; negli apparecchi di puntamento (un'alidada con reticolo, un alzo, una mira panoramica e un quadrante graduato in gittate e angoli di tiro). L'alzo è munito di una tavoletta di derivazione e d'un clinometro che permette di fare le correzioni dovute all'inclinazione dell'asse degli orecchioni; il quadrante porta un livello per la correzione d'angolo di sito.

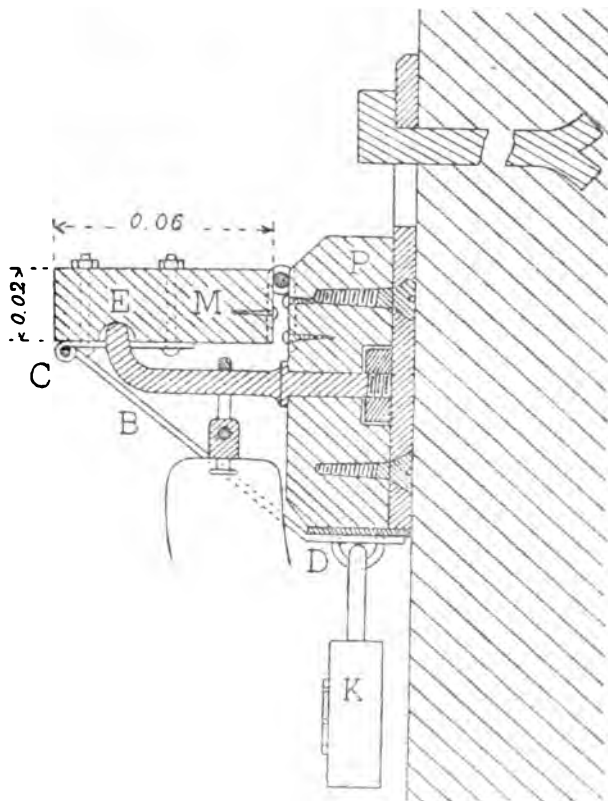
AVANTRENO. — Nella posizione di via il cannone è separato dallo stantuffo e dalle molle spirali: in questa posizione (1 *m* indietro di quella di sparo) l'appendice di culatta è fissata a una sorta di ciappa e fa corpo colla freccia dell'affusto: cosicchè gli apparecchi di punteria non sopportano il peso del cannone.

L'affusto pesa 2000 *kg*, il pezzo col cannone incavalcato 3250 *kg*. Lo sforzo necessario per sollevare l'affusto alle maniglie di coda è di 180 *kg* nella posizione di sparo e di 520 *kg* in quella di via: quest'ultimo è altresì lo sforzo che sopporta l'avantreno quando il pezzo è attaccato. Le ruote dell'avantreno sono permutabili con quelle dell'affusto. La vettura-pezzo pesa 3600 *kg* e può essere trainata da una muta di quattro pariglie.

Carica, gittata, potenza. — Il proietto e il cartoccio sono riuniti in un bossolo metallico. Il bossolo pesa 3500 *kg*, il proietto 27,200 *kg* e la carica intera 33,400 *kg*. Il cannone lancia un proietto dirompente carico di potente esplosivo e uno shrapnel a carica posteriore con velocità iniziale di 320 *m*. L'angolo d'elevazione può variare da 5° a + 15°; interrando il vomero si può dare un angolo maggiore. La gittata corrispondente all'angolo di 15° è di 7000 *m*; alla quale distanza la velocità restante è ancora di 200 *m*. Le pallette lanciate dallo scoppio dello shrapnel sono animate da una velocità supplementare di 76 *m*.

r.

DISPOSITIVO DI SICUREZZA PER IMPEDIRE DI TOGLIERE LE PISTOLE DALLE RASTRELLIERE.

In seguito alla scomparsa di un certo numero di pistole a rotazione dalle rastrelliere dei corpi francesi dell'artiglieria coloniale, il ministero della guerra francese ha prescritto l'impiego di un dispositivo di sicurezza, del quale troviamo la seguente descrizione nel *Bulletin officiel* del 9 luglio 1906.

Una tavola a cerniera *M*, di quercia, grossa 2 *cm*, larga 6 *cm* e lunga quanto la rastrelliera porta-pistole, è fissata con 2 cerniere alla tavola porta-pistole *P* di questa rastrelliera, e copre i ganci ai quali, per mezzo dell'anello di culatta, vengono sospese le pistole. Questi ganci entrano negli incavi *E* scavati nella tavola coprente.

Una briglia di ferro piatto *B*, lunga 3 *cm* e grossa 3 *mm*. è fissata, per mezzo di una cerniera *C*, alla tavola coprente L'estremità inferiore di questa briglia, convenientemente piegata, viene ad applicarsi al disotto della tavola porta-pistole, e può essere mantenuta contro di essa per mezzo di un lucchetto *K* Per sganciare una pistola qualunque basta allora togliere il lucchetto, e sollevare leggermente la tavola coprente servendosi della briglia.

p.

SISTEMA DI ACCOPPIAMENTO DI CAVALLI.

Nel *Journal of the Royal Artillery* di luglio troviamo la descrizione di un metodo adatto per accoppiare cavalli in modo che questi possano essere lasciati in aperta campagna senza bisogno di legarli ad alcun corpo fisso, impedendo tuttavia che si allontanino o fuggano.

Questo metodo consiste essenzialmente nell'impiego di un congegno metallico formato da due ganci a moschettone, uniti fra loro con un pezzo ad *S*, ed aventi presso a poco le dimensioni segnate nell'annessa fig. 1ª.

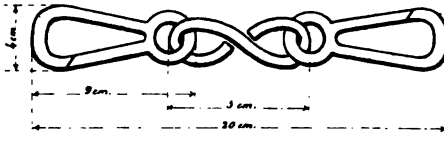
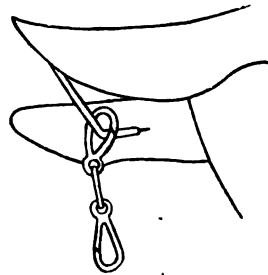



Fig. 1ª. Fig. 2ª.

L'apparecchio è portato sopra la sella d'ordinanza, agganciato alla sbarra che trovasi alla sua parte posteriore, come è indicato nella fig 2ª.

Quando se ne vuole fare uso, gli uomini, senza smontare, collocano i loro cavalli affiancati colla testa dell'uno volta verso la coda dell'altro

(v. fig. 3ª) poscia ciascun uomo fa passare la fune della capezza attraverso le proprie redini, e vi aggancia uno dei moschettoni della sella del compagno; quindi smontano.

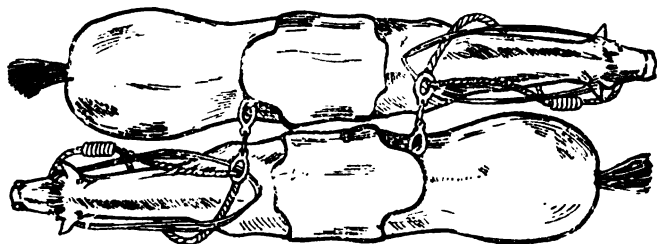



Fig. 3ª.

I cavalli accoppiati in questo modo non possono andare lontano, bensì è loro permesso muoversi l'uno attorno all'altro. Non possono calciarsi fra loro, ma possono invece pascolare senza che le redini cadano loro dal collo, essendo ciò impedito dai moschettoni quando l'agganciamento è ben fatto.

Per sciogliere i cavalli gli uomini montano prima in sella, e poscia sganciano le funi.

Da quanto si è detto sembra che questo metodo sia abbastanza semplice, di facile manovra e sicuro; onde potrebbe venire usato in molte circostanze.

p.

METODO GRAFICO PER LA DIVISIONE DI UN ANGOLO IN TRE PARTI EGUALI.

È noto come il problema della trisezione dell'angolo non sia risolvibile con una costruzione geometrica, impiegando la riga ed il compasso; ma è pure conosciuto che il problema stesso non è insolubile in modo assoluto. Così nell'*Engineering News* del 4 gennaio troviamo un metodo grafico ideato dal sig. Llewellyn e basato sopra una proprietà geometrica dell'angolo trisecato, la quale sembra sia rimasta finora inosservata.

Il metodo, molto semplice, è altrettanto preciso quanto quello consistente nel tracciare un'elisse per punti, spostando sulle sue linee assiali una striscia di carta, sulla quale sia stata portata la differenza della

semilunghezze degli assi. Inoltre l'impiego della proprietà geometrica sulla quale la costruzione è basata sembra possa condurre ad importanti applicazioni meccaniche.

Sia $A\,O\,B$ un angolo diviso in tre parti eguali dalle rette $O\,S$ e $O\,T$ (fig. 1ª). Se si uniscono i due punti A e B presi a egual distanza l dal

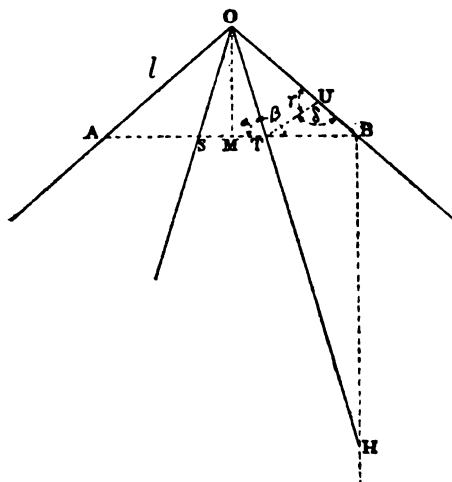
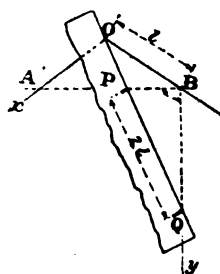



Fig 1ª. Fig. 2ª.

punto O, e si innalza in B la perpendicolare $B\,H$ sopra $A\,B$, si trova che il segmento $H\,T$ soddisfa alla relazione:

$$H\,T = 2 \times O\,B = 2\,l.$$

Infatti abbassiamo la perpendicolare $O\,M$, portiamo $O\,U = O\,T$ e tiriamo $T\,U$. Si formano così:

1º due triangoli rettangoli simili $O\,M\,T$ e $H\,B\,T$ che dànno:

$$\frac{H\,T}{O\,T} = \frac{T\,B}{T\,M}; \qquad [1]$$

2º due triangoli $O\,T\,B$ e $T\,U\,B$, che sono anche simili fra loro giacchè l'angolo in B è comune e gli angoli β e δ sono uguali, perchè supplementari rispettivamente degli angoli α e γ uguali fra loro. Questi due triangoli dànno:

$$\frac{T\,U}{O\,T} = \frac{T\,B}{O\,B}. \qquad [2]$$

Dividendo membro a membro l'equazione [2] per la [1] si ottiene:

$$\frac{T\,U}{H\,T} = \frac{T\,M}{O\,B},$$

siccome $T\,U = T\,S = 2 \times T\,M$, se ne deduce $H\,T = 2 \times O\,B$.

Ecco ora in che consiste la costruzione grafica. Sul margine rettilineo di una striscia di carta si porti in PQ due volte la lunghezza OB (fig. 2ª), e si cerchi di spostare PQ nell'angolo retto xPy facendo passare la retta PQ per il punto O. Quando ciò sia stato ottenuto si ha:

$$\text{angolo } POB = \frac{\text{angolo } AOB}{3}.$$

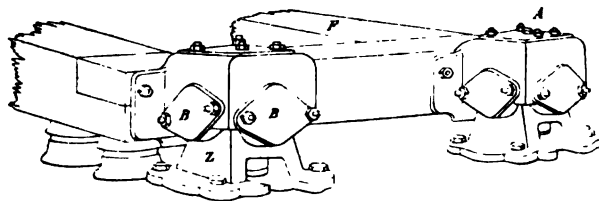
L'angolo AOB essendo al massimo uguale a π, l'angolo α è necessariamente compreso fra 60° e 90°.

Il Llewellyn ha costruito sul principio della striscia di carta uno strumento metallico a regolo e cerniere, che permette di fare questa costruzione. Infatti si vede che se Bx e By sono due scanalature rettangolari, una sbarra di lunghezza costante che giri attorno ad un punto fisso O, e sia articolata in P e in Q, dividerà un angolo variabile in tre parti uguali se $PQ = 2 \times OB$.

p.

FONDAZIONI PER ATTUTIRE I RUMORI E LE TREPIDAZIONI DELLE MACCHINE.

Allorquando si devono impiantare macchine nelle vicinanze di locali abitati, si prova sovente molta difficoltà per impedire che i rumori e le trepidazioni generati dai macchinismi pervengano fino agli abitanti di detti locali, provocando in tal modo disturbi e quindi reclami giustificati.

A tale proposito il sig. Prache descrive nelle ***Mémoires et compte rendu des travaux de la Société des Ingénieurs civils*** (58ᵉ année, n. 9) un metodo che, a quanto pare, permette di evitare completamente la trasmissione dei rumori e delle trepidazioni attraverso al suolo o alla impalcatura, sulla quale riposa la macchina in movimento.

Esso consiste nell'interporre, fra il suolo e l'armatura F (di legno, ferro o cemento armato) che sostiene la macchina, varie unioni isolanti A, formate essenzialmente da due cubi concentrici. Quello interno è massiccio,

ed è collegato rigidamente al suolo o all'impalcatura; l'altro, esterno, è cavo e viene fissato all'armatura. Questi due cubi sono separati da sei rotelle di caucciù, che si interpongono fra le sei coppie di facce dei cubi, in modo che tendano a comprimere il tubo interno e ad allontanare le facce del cubo esterno.

La faccia inferiore del cubo esterno è formata da un disco d'acciaio collegata mediante una chiavarda alla faccia superiore. Questa chiavarda traversa, senza poterli toccare, il cubo interno e le due rotelle di caucciù ad asse verticale.

Lo zoccolo *Z*, che collega col suolo il tubo interno, passa fra il disco d'acciaio e le facce laterali del cubo esterno. Queste facce portano, al pari della faccia superiore, le briglie *B* che permettono di regolare la pressione delle rotelle, la quale si può così modificare a volontà.

Come si vede da questa succinta descrizione, il rumore e le trepidazioni provenienti dalla macchina sono annullati o smorzati dalle rotelle di caucciù, materiale che da esperienze fatte risulta molto adatto allo scopo. Questi rumori e trepidazioni non sono perciò trasmessi al suolo o all'impalcata, onde non possono pervenire attraverso a questi ed ai muri nei locali vicini.

Come conferma sperimentale di tale fatto, l'autore cita parecchi impianti nei quali il detto sistema fece ottima prova.

p.

NOTIZIE

AUSTRIA-UNGHERIA.

Affusto a deformazione per l'obice campale. — Apprendiamo dal n. 102 del *Militär-Wochenblatt* che nell'obice da campagna da 10 *cm* l'affusto rigido, con freno a vomero ed a fune, sarà sostituito con un affusto a deformazione.

Allo scopo di rimuovere le difficoltà tecniche che presenta l'applicazione dell'obice sull'affusto a deformazione, dovute ai forti angoli di elevazione che la bocca da fuoco prende durante il tiro, è stato applicato il principio del rinculo variabile, il quale, come è noto, consiste nel far diminuire la lunghezza del rinculo stesso a misura che cresce l'elevazione della bocca da fuoco.

Tale principio, secondo il citato periodico, sarebbe tradotto in pratica mediante un cursore messo al congegno d'elevazione, il quale fa aumentare la resistenza del freno col crescere dell'elevazione, diminuendo così automaticamente la lunghezza del rinculo.

Gli esperimenti fatti al poligono di Steinfeld hanno dimostrato la praticità di tale principio; l'adozione dell'affusto in parola avrà luogo non appena saranno concretati tutti i particolari di costruzione.

Equipaggiamento di campagna dei pionieri. — Finora il pioniere portava in campagna, o l'equipaggiamento della fanteria, mentre i due suoi utensili erano trasportati sopra un carro di requisizione (che apparteneva al treno di combattimento della compagnia), oppure portava i suoi utensili, mentre lasciava lo zaino nel carro precitato. La prima soluzione può essere adottata sempre quando si ritenga che non vi sia da servirsi degli utensili per tutto il tempo in cui il carro non è alla propria portata. Siccome in guerra questo caso è difficile da prevedersi il comitato tecnico militare ha elaborato un progetto secondo il quale ogni pioniere terrà sempre presso di sè i proprii utensili ed il suo zaino, come pure il fucile e le cartucciere.

Secondo la *Revue militaire* del luglio, da cui togliamo questa informazione, lo zaino sarà trasformato, le sue dimensioni saranno più piccole, e la seconda giubba e le scarpe (che esso poteva prima contenere) saranno trasportate nel carro di requisizione.

Finalmente, il posto rimasto disponibile su questo carro sarà impiegato per trasportare una più grande quantità di esplosivo, che consiste oggidì in 172 *kg* di ecrasite per compagnia.

Carte a rilievo leggerissime. — Il peso ed il volume delle carte a rilievo ordinarie ne rendono il trasporto difficile, e limitano perciò molto il loro impiego.

Per ovviare a questo inconveniente sembrerebbe ora che, a seconda di quanto riferisce la *Revue du génie militaire* del luglio, si vogliano allestire in Austria delle carte a rilievo molto leggiere, che si otterrebbero plasmando sopra un rilievo ordinario un foglio di caucciù, sul quale si imprimerebbero le indicazioni necessarie. Si foderebbe poscia questo foglio mediante una stoffa impermeabile all'aria, in modo da formare un sacco chiuso, che si possa gonfiare a guisa di involucro pneumatico Il rilievo sarebbe così fedelmente riprodotto.

FRANCIA.

Aumento delle batterie di 4 pezzi. — La recente adozione per parte della Germania del materiale d'artiglieria da campagna a deformazione ha posto l'esercito francese in una condizione di sensibile inferiorità, per quanto riguarda il numero delle bocche da fuoco assegnate a ciascun corpo di armata. Infatti, come è noto, nel corpo d'armata francese esse sono 96. mentre in quello tedesco giungono a 140, ed ora dopo la trasformazione dell'armamento già accennata, la bocca da fuoco tedesca ha una potenza equivalente a quella francese.

Questa situazione preoccupa giustamente i circoli militari francesi, e se ne ha una prova nei numerosi articoli che i loro periodici pubblicano al riguardo. Per risolvere la questione si ventilò anche l'idea del ritorno alla batteria di 6 pezzi, ma questa sembra ora nuovamente abbandonata, poichè le ragioni tecniche ben note, che condussero ad adottare la batteria di 4 pezzi, non hanno perduto nulla del loro valore, specie dopo l'esperienza della guerra russo-giapponese. Invece, in un importante articolo apparso nella *France militaire* del 14 ottobre, si pro-

pone l'aumento di altri 4 gruppi di 3 batterie a 4 pezzi (48 pezzi) per ogni corpo d'armata, a fine di avere una vera e decisa superiorità sull'artiglieria tedesca L'autore dell'articolo non si nasconde le gravi difficoltà finanziarie che incontrerà tale progetto, ma egli dice che esse saranno attenuate dalla possibilità di utilizzare il personale che rimarrà disponibile per effetto della soppressione di 2 pezzi per batteria.

Questa tendenza a conservare la batteria di 4 pezzi e ad aumentare notevolmente il numero delle batterie nel corpo d'armata, manifestatasi in Francia, è troppo sintomatica perchè noi potessimo tralasciare di indicarla ai nostri lettori.

Esperienze circa l'impiego dei cavalli di requisizione in caso di guerra. — Il *Journal des sciences militaires* dell'agosto informa che un'importante esperienza venne fatta durante le manovre autunnali ultimamente eseguite dal IV corpo d'armata francese. Si volle in esse rendersi conto dell'attitudine al servizio di guerra dei cavalli forniti, al momento della mobilitazione, dagli agricoltori, dal commercio e dai cittadini privati, qualora tali cavalli venissero impiegati da un giorno all'altro per eseguire trazione e trasporti differenti da quelli ai quali sono abituati.

Simile esperimento era già stato fatto 10 anni prima, ma solamente per la cavalleria. I risultati allora ottenuti non furono soddisfacenti, giacchè essi indussero alla conclusione che occorreva un periodo di tre settimane almeno per abituare i cavalli di requisizione alla speciale alimentazione in uso nell'esercito (ove predomina l'avena) e per abituarli alla sella ed a manovrare in pieno assetto sotto le armi, in linee serrate. Si trovò che impiegando pel servizio da sella i cavalli abituati solo al traino, essi fiaccansi facilmente, se non si gradua con cura il carico che debbono portare. Si era quindi concluso essere imprudente di pensare ad impiegare in prima linea, fin dall'inizio della campagna, i reggimenti di cavalleria della riserva.

Per sottoporre questa prova ad una verificazione, si decise di costituire in quest'anno uno squadrone di riserva (14° ussari), e si estese l'esperienza all'artiglieria, ove i cavalli, essendo impiegati contemporaneamente da sella e da tiro, trovansi in condizioni più sfavorevoli che nella cavalleria. Si temeva quindi di ottenere risultati meno soddisfacenti ancora di quelli del 1894.

Nel *Perche*, paese ove l'allevamento fornisce specialmente cavalli da tiro, si requisirono nel giorno 11 agosto i quadrupedi necessari per formare lo squadrone di riserva, e per portare all'effettivo di guerra i cavalli da sella e le pariglie di un gruppo di batterie del 31° artiglieria.

I cavalli vennero subito caricati su treni ferroviari e inviati ai loro corpi rispettivi, ove furono esercitati durante alcuni giorni, e poscia condotti alle manovre di divisioni contrapposte, che durarono fino all'11 settembre.

Le osservazioni raccolte sèmbrano provare che le apprensioni ed il pessimismo, a cui condussero le esperienze del 1894, non avevano molta ragione d'essere L'artiglieria si è dichiarata soddisfatta: il gruppo ha eseguito bene le marce, senza grandi difficoltà.

La cavalleria, solamente, ha lasciato alquanto a desiderare. Risultò tuttavia che lo squadrone mobilitato avrebbe potuto fare un buon servizio di esploratori, di agenti di collegamento e simili, essendochè in tale servizio non occorre molto l'uso del galoppo in linee serrate, il quale rende presto inservibili la maggior parte dei cavalli di requisizione, qualora non siano prima convenientemente preparati.

Materiale da ponte Veyry per la cavalleria — La *Revue de cavalerie* del luglio informa che nuovi esperimenti di passaggio rapido dei corsi d'acqua ebbero luogo nel mese di giugno sul Rodano e sulla Durance, col materiale speciale da ponte per la cavalleria, ideato dall' ufficiale d'amministrazione del genio Veyry, secondo le istruzioni del generale Donop. Questo materiale, che già era stato esperimentato con buon risultato nei dintorni di Parigi, e su vari corsi d'acqua dell'Est (durante le grandi manovre), sembra abbia ottenuto non minore successo sui fiumi con forte corrente, come il Rodano e la Durance.

Per questi esperimenti — ai quali presiedeva il generale Joly, comandante del genio del Governo militare di Parigi, delegato dal ministero della guerra — erano stati posti a disposizione del Veyry gli zappatori-pontieri del 7° reggimento genio.

Sebbene non avessero mai usato il nuovo materiale, quegli zappatori collocarono dapprima, molto rapidamente, attraverso al Rodano, una grossa fune d'acciaio adatta pel passaggio del fiume mediante una chiatta ; poi eseguirono diversi esercizi di navigazione, con battelli accoppiati nel senso della lunghezza. Sulla Durance fu gettata, in brevissimo tempo, fra la riva sinistra e un banco di sabbia della riva destra, una passerella lunga 36 *m* e larga 65 *cm*.

Il materiale Veyry fece dunque, ancora una volta, le sue prove, ed il generale Joly se ne dichiarò assolutamente soddisfatto. Sembra quindi che il rapporto che esso dirigerà al ministro concluderà per l'adozione definitiva di questo materiale, altrettanto ingegnoso quanto leggiero e solido; e che fra poco se ne doteranno tutti i reggimenti francesi di cavalleria, incominciando da quelli delle divisioni di prima linea.

GERMANIA.

Manovre del genio sulla Vistola. — Importanti manovre, consistenti specialmente nel passaggio di viva forza della Vistola, in presenza del nemico, si svolsero nei giorni dal 6 al 9 agosto a Fordon, poco distante da Graudenz. Ne diamo i seguenti cenni, che togliamo dall'*Allgemeine schweizerische Militärzeitung*

Alle ore 14 del giorno 6, cioè all'inizio delle ostilità, il partito azzurro (formato da una brigata rinforzata) si trovava sulla riva sinistra della Vistola, ed il partito rosso (composto di una divisione con artiglieria pesante) era dislocato sulla riva destra, ed aveva per còmpito di forzare il passaggio del fiume.

Il partito azzurro impiegò subito le sue unità nel servizio di vigilanza e nell'organizzare a difesa le sue posizioni, davanti alle quali dispose reti di filo di ferro e torpedini terrestri. Il partito rosso si occupò di eseguire, specialmente durante la notte, i preparativi necessari pel passaggio: pattuglie di ricognizione, formate con ufficiali del genio, traversavano il fiume con mezzi improvvisati (cinture di salvataggio, zattere di sacchi, ecc.); i pionieri miglioravano le vie di accesso, che dovevano essere percorse dagli equipaggi da ponte, in modo che questi potessero passarvi con sicurezza e facendo il minor rumore possibile.

Al mezzogiorno del 7 un vivo fuoco di fucileria e di artiglieria s'iniziò presso il grande ponte sulla Vistola, a Fordon. Il partito rosso cercava d'impadronirsene, ma quello azzurro aveva preveduto questo tentativo, ed aveva preparato la distruzione del ponte: che fu perciò supposto distrutto.

La sera del giorno 8 il partito rosso aveva terminato la ricognizione del fiume, sul quale aveva scelto quattro località adatte pel passaggio; onde decise che questo cominciasse simultaneamente alle ore 23 della sera stessa.

Il partito azzurro stava in guardia, lanciando altresì numerosi proietti illuminanti. Tuttavia il passaggio riuscì sui 4 punti scelti, ed in breve tempo il partito rosso fece passare un'intera brigata sulla riva sinistra, e quello azzurro si trovò nell'impossibilità di riprendere possesso della sponda della Vistola.

Sotto la protezione di questa brigata si effettuò il lanciamento di un ponte a Ostrometzkv. Esso richiese per la sua costruzione il materiale

di tre equipaggi da ponte di corpo d'armata e di due equipaggi divisionali.

Alle ore 5 del 9 agosto il ponte era terminato, e venne tosto impiegato pel passaggio della seconda brigata e dell'artiglieria del partito rosso. Tutta la divisione si trovò così riunita sulla sponda sinistra, e tosto si spiegò per l'attacco delle posizioni nemiche. Alle 8 del mattino la manovra aveva termine.

Il gittamento di un ponte di 400 *m* in meno di 6 ore, durante la notte, prova quanto siano allenati i pontieri prussiani.

Creazione di nuove unità nelle truppe delle comunicazioni. — La *France militaire* del 12 ottobre informa che nel corrente anno venne incominciata la costruzione a Karlsruhe di vaste caserme destinate a ricevere, pel 1° ottobre 1907, un battaglione di telegrafisti e un distaccamento del treno, entrambi di nuova formazione. Le spese di costruzione e d'impianto sono valutate a 2 600 000 lire.

Si vede così l'esercito tedesco sviluppare ed aumentare incessantemente le sue truppe tecniche speciali delle comunicazioni (*Verkehrstruppen*), che comprendono i reggimenti dei ferrovieri, i telegrafisti e gli aerostieri. Ricordiamo che queste truppe sono assolutamente distinte dai pionieri, e dipendono dal capo del grande stato maggiore.

Formazione di una compagnia di esperienze dei pionieri — La *Revue militaire des armées étrangères* del settembre informa che un ordine di gabinetto, in data 16 luglio 1906, prescrive la creazione di una compagnia di esperienze dei pionieri, a datare dal 1° ottobre. Questa unità sarà costituita con ufficiali, sottufficiali e uomini di truppa, distaccati dai battaglioni prussiani dell'arma. Essa verrà unita al battaglione pionieri della guardia.

Progressi dell'artiglieria pesante. — Nel fascicolo di settembre u. s. abbiamo già dato notizia delle importanti esercitazioni eseguite dall'artiglieria pesante al poligono di Wahn presso Colonia. Su questo argomento troviamo nuovi ed interessanti particolari in un articolo della *Koelnische Zeitung* del 9 agosto u. s., articolo che stimiamo utile riprodurre qui appresso, in riassunto.

...Còmpito dell'artiglieria pesante (3° e 10° reggimento di artiglieria a piedi) era di battere un'opera permanente collegata a fortificazioni provvisorie. L'ala sinistra era comandata dal tenente colonnello Sieger, comandante del 3° reggimento d'artiglieria a piedi, l'ala destra dal tenente

colonnello Steinmetz, comandante del 10° reggimento, la direzione generale del fuoco era affidata al maggior generale Lauter. Poco tempo dopo l'arrivo dell'Imperatore sull'Hasenhügel fu aperto il fuoco, e venne dato altresì l'ordine dal direttore dell'esercitazione, all'artiglieria pesante, di recarsi in posizione in vicinanza dell'Hasenberg, seguendo un viottolo che conduceva ad uno stagno.

Nonostante la sabbia profonda, quest'artiglieria composta di batterie di obici pesanti da 15 *cm* si portò avanti al trotto con grande risolutezza, e, passando celeremente al coperto dietro una grande foresta, aprì il fuoco con tale rapidità da meravigliare tutti coloro che erano presenti. Per l'esecuzione del fuoco i comandanti di batteria erano in comunicazione coi propri reparti per mezzo del telefono.

Gli attacchi per il traino di queste batterie furono formati con cavalli dei gruppi di pariglie dei reggimenti 3°, 7°, 8° e 10° dell'artiglieria a piedi e del reggimento n. 12 di Sassonia; questi cavalli appartengono, circa per la metà, alla razza renana pesante. Terminato il tiro, l'ispettore tenente generale Flügge tenne una conferenza alla presenza dell'Imperatore e del generale ispettore dell'artiglieria von Duitz, nella quale anche l'Imperatore prese la parola, esprimendo le impressioni riportate dall'esercitazione prima svoltasi.

L'Imperatore col suo seguito si recò quindi ad osservare i risultati del tiro sui bersagli; tali risultati furono molto soddisfacenti, non solo per il numero dei punti colpiti, ma anche per gli effetti prodotti.

L'Imperatore, dopo avere espressa la sua completa soddisfazione per l'eccellente istruzione sul tiro impartita ai due reggimenti, s'avviò sul luogo della parata, ove nel frattempo si venivano riunendo i battaglioni che avevano preso parte alle esercitazioni, sia con batterie permanenti, sia con batterie provvisorie.

Il 3° reggimento d'artiglieria a piedi sfilò a piedi; il 10° reggimento d'artiglieria a piedi, al quale erano stati assegnati gli attacchi, sfilò al trotto. L'Imperatore dopo la parata tenne una corta conferenza, nella quale elogiò i reggimenti per il modo come avevano sfilato, soggiungendo più volte come egli fosse superbo delle eccellenti doti della sua artiglieria. A testimoniare la sua soddisfazione, decorò poscia personalmente i due comandanti di reggimento ed un certo numero di ufficiali, come pure 60 fra sottufficiali e capi-pezzo, a ciascuno dei quali strinse la mano, trattenendosi in breve colloquio.

GIAPPONE.

Progetti di aumento dell'esercito giapponese. — La *France militaire* del 23 settembre riporta, dal giornale giapponese *Dji-Dji*, le seguenti informazioni, fornite da un ufficiale del ministero della guerra, circa i progetti di aumento dell'esercito giapponese.

Fanteria. — Il numero delle divisioni sarebbe portato a 20, senza tener conto della *Guardia*, cosicchè, invece delle 13 divisioni esistenti anteriormente alla guerra, ve ne sarebbero 21.

Cavalleria. — La cavalleria sarebbe portata a 8 divisioni. Se si considera che prima della guerra non si aveva che un reggimento di cavalleria su tre squadroni per ogni divisione, più 2 brigate indipendenti, si comprende quanto notevole sia l'aumento che riceverà quest'arma, di cui la guerra dimostrò la grande utilità.

Artiglieria. — Si tratterebbe di formare 10 brigate di artiglieria pesante da campagna, che sarebbero armate complessivamente con 300 bocche da fuoco di grosso calibro.

Si vorrebbe inoltre trasformare in artiglieria montata tutte le batterie da montagna oggidì esistenti. Così pure si tratterebbe di costituire varie batterie a cavallo.

Genio. — Invece di un battaglione per divisione, ogni divisione avrebbe un reggimento su tre battaglioni. L'effettivo delle truppe del genio sarebbe dunque triplicato.

Sarebbero inoltre formati 21 parchi aerostatici, in modo d'averne uno per ogni divisione; così pure si aumenterebbero considerevolmente le truppe dei telegrafisti.

Infine trovasi in istudio la questione del nuovo armamento dell'artiglieria da campagna con un materiale a tiro rapido, come pure l'adozione di un nuovo fucile, poichè sembra che quello in servizio siasi dimostrato poco efficace.

L'esplosivo « scimose » dei proietti dell'artiglieria da campagna giapponese. — Il prof. Sapognikov ha presentato alla commissione per l'esame degli esplosivi per il caricamento dei proietti, le sue conclusioni circa l'analisi fatta dell'esplosivo *scimose* dei proietti dell'artiglieria da campagna giap-

ponese, conclusioni che riportiamo da uno degli atti del Comitato d'artiglieria, pubblicati nel fascicolo di marzo u. s. dell'*Artilleriski journal.*

Per tale esame servì la carica interna di una granata da 7, 5 *cm*, munita di spoletta a percussione posteriore. Questa carica è formata di 2 parti, ciascuna delle quali ha la forma della corrispondente parte del proietto: quest'ultimo si compone di una porzione cilindrica e di un'altra ogivale che si avvita alla precedente. Il detonatore si trova nella porzione cilindrica della carica, ed è disposto nel senso della lunghezza del proietto, secondo l'asse di quest'ultimo. La carica è avvolta molto accuratamente, prima in una sottile lamina di stagno e poi in carta pergamenata; quest'ultima è coperta alla sua volta da fogli di paraffina (in alcuni proietti la paraffina è sostituita dalla cera). La carica interna ed il detonatore pesano in totale circa 0,820 *kg*; la loro composizione si discosta alquanto dalla melinite ordinaria, per la sua struttura minutamente cristallina e per il colore giallo-scuro.

L'esplosivo di cui si compone il detonatore è sotto forma di polvere di colore giallo chiaro, ed è leggermente compresso.

Dall'esame chimico risultò che la *scimose* si scioglie nell'etere, nell'alcool etilico e nell'acqua bollente, e che il suo peso specifico determinato idrostaticamente è di 1,63.

La temperatura di fusione ottenuta sperimentando tanto sull'esplosivo amorfo, quanto sull'esplosivo dopo la sua cristallizzazione, ottenuta da una soluzione in alcool etilico, varia fra 115° e 117,5° e quella del detonatore fra 118° e 121° C.

Tali temperature non si poterono rilevare esattamente, perchè per entrambi gli esplosivi il fenomeno avviene lentamente, e quindi riesce difficile apprezzare la temperatura iniziale di fusione.

L'azoto contenuto nella *scimose* fusa risultò del 18,45 %, quello nella *scimose* in polvere del detonatore 18,21 %.

Dai dati sopra indicati si può già dedurre che la *scimose* poco diversifica dalla melinite ordinaria. Per maggior certezza, avuto riguardo alla differenza esistente fra la temperatura di fusione della melinite (122°) rispetto a quelle minime sopra indicate della *scimose*, il prof. Sapognikov determinò la quantità di trinotrofenolo contenuto in ambo gli esplosivi e trovò che la *scimose* fusa ne contiene il 99,84 % e quella in polvere il 100 %, al pari della melanite.

L'esame chimico fu anche esteso ai prodotti della combustione e risultò quanto è indicato nella tabella seguente, ove si trovano riuniti anche gli altri dati sopra accennati e quelli che si riferiscono alla melinite.

	SCIMOSE		Melinite ordinaria
	fusa	in polvere	
Temperatura di fusione	115°-117,5°	118°-121°	122°
Azoto	18,45 %	18,21 %	circa 18,34 %
Trinitrofenolo . .	99,84 %	100 %	100 %

Esame dei prodotti della combustione.

Volume dei gas generati dalla combustione di 1 grammo di esplosivo. . . .	836 $cm^3 \left(\frac{0°}{760\ mm}\right)$	—	828 $cm^3 \left(\frac{0°}{760\ mm}\right)$
Composizione dei gas:			
CO_2.	10,70 %	—	13,06 %
CO	55,56 %	—	54,79 %
H.	7,48 %	—	6,22 %
CH_4.	7,55 %	—	7,28 %
N	17,70 %	—	18,60 %

Il Comitato d'artiglieria, al quale vennero presentati i risultati del lavoro del prof. Sapognikov, espresse anch'esso il parere che la *scimose* giapponese, in base alla sua composizione chimica, va considerata come melinite ordinaria, ma riconobbe che se ne discosta per le proprietà fisiche, ragione per la quale riservò il giudizio su queste ultime a quando gli saranno noti i risultati di esperimenti in corso.

INGHILTERRA.

Ordinamento dell'esercito inglese. — Nel momento in cui l'esercito inglese è in via di riorganizzazione, riteniamo conveniente dare la dimostrazione delle forze regolari di cui oggidì si compone, togliendola dalla *Revue de cercle militaire* dell'8 settembre.

La *cavalleria* consta di 31 reggimenti, cioè: 10 reggimenti della Guardia (2 regg. di *Life Guards*, il *Royal Horse Guards* e 7 reggimenti di dragoni), e 21 reggimenti di linea (3 di dragoni, 12 di usseri e 6 di lancieri).

Il *Royal Regiment of Artillery* comprende tutta l'artiglieria regolare, e si compone della *Royal Horse Artillery* (artiglieria a cavallo), della *Royal Field Artillery* (artiglieria da campagna) e della *Royal Garrison Artillery* (artiglieria da fortezza). L'artiglieria a cavallo, il cui quartier generale è a Woolwich, si compone di 28 batterie, che sono designate con lettere invece che con numeri (batteria *A*, batteria *B*,... batteria *AA*, batteria *BB*), e di un deposito (a Woolwich).

La *Royal Field Artillery*, il cui quartier generale è pure a Woolwich, è formata di 150 batterie (numerate da 1 a 150) fra le quali 18 sono di obici; si hanno pure 7 depositi numerati da 1 a 7.

La *Royal Garrison Artillery* comprende 8 batterie da montagna numerate da 1 a 9 (la batteria 4ª non esiste) e 108 compagnie (numerate da 1 a 108) delle quali 5 sono dette compagnie d'assedio e 12 compagnie pesanti; vi sono inoltre 6 depositi.

Il *Corps of Royal Engineers*, o genio, è formato da 58 compagnie, numerate da 1 a 59 (la 48ª compagnia è mancante) e 8 depositi designati con le lettere *A*, *B*, *C*, *D*, *E*, *G*, *M* e *H*; inoltre sonvi 4 compagnie di telegrafisti, 3 compagnie di pontieri, 3 plotoni di campagna, 4 depositi di campagna, 5 compagnie aerostieri con 1 deposito, una compagnia pei proiettori elettrici, ed una compagnia di topografi coloniali.

La *Guardia a piedi* ossia *Foot Guards* consta di 10 battaglioni.

I reggimenti di fanteria di linea, o *territorial regiments*, comprendono 156 battaglioni (52 nelle Indie, 32 nelle colonie e 72 nella madre-patria). Però, d'ora innanzi, vi saranno soltanto 148 battaglioni, essendochè ne verranno soppressi 8 Tutti i reggimenti saranno a 2 battaglioni, eccetto 5 che ne avranno 4.

L'*Army Service Corps*, o *servizio dell'intendenza*, comprende 74 compagnie, fra le quali: 2 pel servizio dei convogli a trazione meccanica, 5 per il servizio delle munizioni, e 4 sono compagnie di rimonta.

Il *Royal army medical Corps*, o *servizio di sanità*, comprende 33 compagnie e un deposito a Aldershot

Le truppe della marina, chiamate *Royal marine*, comprendono l'artiglieria di marina, a Eastney, e la fanteria leggiera di marina, che consta di 3 gruppi e di un deposito.

L'*Army Ordnance Department*, o *servizio del materiale d'artiglieria*, consta di 23 compagnie e di 1 deposito a Woolwich.

In ultimo diremo che nell'esercizio 1905-1906 il bilancio, per quanto riguarda l'esercito permanente, si considerava la forza di 12 500 ufficiali e 276 000 uomini di truppa, e cioè 9500 ufficiali e 204 000 uomini di truppa nella madre-patria e nelle colonie, e 3000 ufficiali e 72 000 uomini nelle Indie.

Metodo per la pulitura dell'anima delle bocche da fuoco — Nel fascicolo di maggio del periodico *Arms and Explosives* troviamo la descrizione di un brevetto preso, da Brownsdon di Londra, per asportare dall'interno dell'anima dei fucili e dei cannoni le feccie rimaste dopo lo sparo, e specialmente i residui metallici lasciati dai proietti in contatto della rigatura.

Il sistema consiste nel lavare internamente la canna con una soluzione preparata nel seguente modo. Ad un mezzo litro di ammoniaca, avente il peso specifico di circa 0,880, si aggiunge un ugual volume di acqua. Nel litro di liquido così ottenuto si sciolgono 50 *g* di persolfato di ammonio e circa 10 *g* di carbonato di ammonio.

Mediante semplice applicazione di questa soluzione sulla superficie dell'anima si può, senz'altro, sciogliere qualunque residuo cupro-metallico. La soluzione alcalina, che è incolora prima dell'uso, diventa colorata in azzurro dopo di aver disciolto le feccie; si può pertanto ritenere che la pulitura sia eseguita quando la soluzione non diventa più colorata. Si sciacqua allora la superficie dell'anima con acqua, si asciuga, e quindi si lubrifica come d'ordinario.

Siccome la soluzione in discorso non si conserva per molto tempo, per poterla facilmente preparare di volta in volta, si mettono in commercio tavolette formate da un miscuglio di carbonato e di persolfato di ammonio nelle volute proporzioni.

RUSSIA.

Raggruppamento in brigata delle unità del genio del Turkestan. — Con *prikas* del 18 aprile 1906 fu prescritto di raggruppare in una brigata, detta *brigata di zappatori del Turkestan*, le unità di campagna del genio frazionate nell'Asia centrale, e che comprendono: il battaglione zappatori del Turkestan, il battaglione zappatori della Transcaspiana, la compagnia telegrafisti del Turkestan, la compagnia pontieri del Turkestan ed il parco del genio del Turkestan.

BIBLIOGRAFIA

RIVISTA DEI LIBRI E DEI PERIODICI.

Dott. **GUGLIELMO GHERARDI.** — **Carboni fossili inglesi. Coke. Agglomerati.** — Ulrico Hoepli, editore. Milano, 1906. — Prezzo: L. 6.

In questo manuale l'autore ha voluto contribuire all'esame dei combustibili inglesi, in quanto possono interessare l'Italia, soffermandosi specialmente su quelli che più di frequente sono adoperati, e la cui conoscenza è di massima utilità per gli industriali e i direttori delle officine.

Il manuale è diviso in quattro parti:

I. Studio teorico dei carboni.
II. Carboni fossili della Gran Brettagna.
III. Coke.
IV. Agglomerati.

Nella *I parte*, dopo le generalità sui vari prodotti che vanno sotto il nome generico di carboni fossili, l'A. espone i metodi analitici più rapidi, precisi e moderni, per determinarne le caratteristiche.

Nella *II parte* l'A. si estende nello studio dei carboni fossili della Gran Brettagna, distinguendoli per località di provenienza e classificandoli per singoli bacini. Le descrizioni dei vari carboni sono accompagnate da numerose analisi chimiche, molto importanti, attesa la competenza dell'A., chimico della ditta Ansaldo-Armstrong di Sampierdarena. In un'appendice a questa parte sono fornite le condizioni d'acquisto dei carboni, diverse secondo l'uso e secondo le pretese dei compratori.

La *III* e la *IV parte* trattano rispettivamente delle caratteristiche e della fabbricazione del coke e di quelle degli agglomerati, considerando specialmente i sistemi più recenti e più perfezionati.

Il manuale è completato da una serie di tabelle e dati riguardanti il commercio carbonifero, i prezzi di vendita, i noli dei piroscafi pei principali porti italiani, i depositi di carbone in questi ultimi, il ragguaglio fra le monete, i pesi e le misure inglesi ed il sistema metrico decimale.

Accompagnano il testo varie figure intercalate e 5 carte geografiche dei bacini carboniferi; ed in fine trovasi un indice alfabetico che permette al lettore di trovare subito le notizie che desidera. Questo libro, di pag. XVI-586, soprattutto per il suo carattere pratico ed industriale sarà ben accolto dai direttori di officine e dagli ingegneri ed ufficiali ad esse addetti, dagli armatori, dai negozianti, e dai macchinisti, i quali troveranno in esso utili indicazioni ed una guida sicura per la scelta dei carboni di cui abbisognano.

p.

Ing. **GINO SCANFERLA**, *capo sezione alle Acciaierie di Terni.* — **Stampaggio a caldo e bolloneria.** — Ulrico Hoepli, editore. Milano, 1906. — Prezzo L. 2.

È nuova per l'Italia la trattazione dell'argomento di cui è oggetto questo manuale, cioè quello della fabbricazione dei bolloni, chiodi, viti, ecc., ossia di quegli ordigni che servono a unire fra loro membrature di macchine o di costruzioni di ferro e simili.

Per ben addentrarsi in questo argomento è necessario di conoscere il modo con cui si fanno assumere ad un metallo le forme desiderate: ciò si ottiene collo *stampaggio a caldo*, il quale consiste nel riscaldare il metallo fino a renderlo malleabile, e poi comprimerlo fra due matrici o stampi che vengono a rapido o lento contatto fra di loro, in modo da dare al metallo la forma voluta. L'A. premette appunto al

suo lavoro tutta una parte dedicata a questa lavorazione; dopo di che nella seconda parte, che è l'essenziale del libro, tratta della *bolloneria*, e lo fa mettendo avanti al lettore dati ed appunti raccolti giorno per giorno durante una lunga pratica di officina, e quindi improntati di quel carattere pratico, particolare all'argomento, che costituisce precisamente il pregio del manuale.

La materia, poi, vi è ordinata in cinque capitoli distinti, nei quali si passa dalla descrizione degli oggetti che si vogliono, alla loro fabbricazione, poi agli utensili od attrezzature all'uopo necessari, ai combustibili e relativi coefficienti di consumo, per arrivare finalmente alle tabelle che contengono tutti i dati per la pratica.

È un manuale che troverà larga e favorevole accoglienza non solo presso i tecnici di questa industria, ma presso tutti coloro che, occupandosi di arti meccaniche od altre dove occorrono chiodi, bolloni, viti e simili, desiderano conoscere particolarmente come vengano fabbricati tanti indispensabili accessori che loro càpitano ogni giorno sotto mano.

p.

BOLLETTINO BIBLIOGRAFICO TECNICO-MILITARE (1)

LIBRI E CARTE.

Esperienze di tiro. Balistica. Matematiche.

*Tavole di tiro del mortaio da 149 coi quadranti e cogli alzi a graduazione millesimale. Edizione ufficiale. — Roma, Enrico Voghera, 1906. Prezzo: cent. 10.

*Tavole di tiro per il mortaio da 210 coi quadranti e cogli alzi a graduazione millesimale. Edizione ufficiale. — Roma, Enrico Voghera, 1906. Prezzo: cent. 25.

**COLLON. Manuel pratique des tirs collectifs. — Ixelles-Bruxelles, A. Breuer, 1905. Prix: 5 frs.

Mezzi di comunicazione e di corrispondenza

*DE-MARIA. La vettura automobile. Sue parti. Suo funzionamento. — Torino, S. Lattes e C., 1907. Prezzo: L. 3.

*KUHN. Das Automobil und die moderne Taktik, nebst einem Anhang über die historische Entwicklung des Kraftwagenbaues. — Leipzig, Paul List, 1906.

Fortificazioni e guerra da fortezza.

*CLERGERIE. Les travaux de fortification de campagne et l'armement actuel Leçons professées à l'École de travaux de campagne du 1er régiment du génie en octobre 1903. Nouvelle édition revue et mise à jour. — Paris, Berger-Levrault et Cie., 1906.

*DUVAL-LAGUIERCE. Étude sur le service des troupes du génie dans la guerre de campagne. 2e édition. — Paris, Berger-Levrault, 1893.

Costruzioni militari e civili. Ponti e strade.

*GUIDI. Risultati sperimentali su conglomerati di cemento semplici e armati. 2a edizione con aggiunte. — Torino, S. Lattes e C., 1906. Prezzo: L. 1,50.

Tecnologia. Applicazioni fisico-chimiche.

***CHWOLSON. Traité de physique. Tome 2e. Première fascicule. Emission et absorbtion de l'énergie rayonnante, vitesse de propagation, réflexion et réfraction. Ouvrage traduit sur les éditions russe et allemande par E. Davaux. Edition revue et considérablement augmentée par l'auteur; suivie de notes sur la physique théorique. — Paris, A. Hermann, 1906. Prix: 6 franc.

***BISCHOF. Les argiles réfractaires. Gisements. Composition. Examen. Traitement et emploi au point de vue des produits réfractaires en général. Traduit sur la 3e édition par O. Chemin. — Paris, H. Dunod et E. Pinat. 1906.

*FUMERO. Il motore elettrico; come funziona e come è costruito. Seconda edizione riveduta e ampliata. — Torino, S. Lattes e C., 1907. Prezzo: L. 4.

---

(1) Il contrassegno (*) indica i libri acquistati.
Id. (**) » » ricevuti in dono.
Id. (***) » » di nuova pubblicazione.

***DE LAHARPE. **Notes et formules de l'ingénieur et du constructeur-mécanicien. Mathématiques, mécanique, électricité, chemins de fer, mines, métallurgie,** etc. Par un comité d'ingénieurs, sous la direction de Ch. Vigreux, Ch. Milandre et R.-P. Bouquet. 14e édition revue, corrigée et considérablement augmentée, contenant 1350 fig., suivie d'un vocabulaire technique en Français, Anglais, Allemand. — Paris, E. Bernard.

Storia ed arte militare.

***SPAITS. **Mit Kosaken durch die Mandschurei. Erlebnisse im russisch-japanische Kriege.** — Wien, Carl Konegen, 1906.

*FROBENIUS. **Kriegsgeschichtliche Beispiele des Festungskrieges aus dem deutsch-französischen Kriege von 1870-1871.** Elftes Heft. III. **Der Belagerungsmässige (förmliche) Angriff. 2. Belfort.** — Berlin, Mittler und Sohn, 1906.

*MAHON. **L'armée russe après la campagne de 1904-1905.** Publié sous la direction du 2e bureau de l'état-major de l'armée. — Paris, R. Chapelot et Cie., 1906.

*** GROUARD. **Critique stratégique de la guerre franco-allemande. Les armées en présence.** — Paris, R. Chapelot et Cie., 1906.

*GAMELIN. **Étude philosophique sur l'art de la guerre. Essai d'une synthèse.** Annexes: **Discussion d'un sujet tactique. Une étude d'action décisive.** — Paris, R. Chapelot et Cie., 1906.

*****La rivoluzione francese.** Storia di Tommaso Carlyle, tradotta per la prima volta in italiano da Ernestino Ciccotti-D'Errico. Volume 1°. — Roma, Luigi Mongini, 1906.

Istituti. Regolamenti. Istruzioni. Manovre.

*NEUSCHLER. **Militär-Wörterbuch Deutsch-Englisch und Englisch-Deutsch.** II. Teil: **Deutsch-Englisch.** — Berlin, Mittler und Sohn, 1906.

***Instruction pratique provisoire sur le service du génie dans la guerre de siège.** Approuvée par le Ministre de la guerre le 11 avril 1906. — Paris, Berger-Levrault et Cie., 1906.

***Manuel du sous-officier d'artillerie. Batteries à tir rapide.** 8e édition. — Paris, Charles Lavauzelle, 1906. Prix: 2 fr.

***Instruction sur le tir de l'infanterie** (*Allemagne*). — Paris, Charle Lavauzelle, 1906. Prix: 2 fr. 50.

*CULMANN. **Thèmes tactiques; à l'usage des candidats á l'école supérieure de guerre.** 2e édition, revue et augmentée. — Paris, Charles Lavauzelle. Prix: 4 fr.

***Istruzione sul servizio delle batterie da costa.** 11 agosto 1906. — Roma, Voghera Enrico, 1906. Prezzo: cent. 80.

Miscellanea.

***Annuaire général et international de la photographie.** 15e année. Directeur: Roger Aubry. — Paris, Plon-Nourrit et Cie., 1906.

*PÉROZ. **France et Japon en Indo-Chine.** — Paris, R. Chapelot e Cie., 1906. Prix: 3 fr. 50.

***DE LAPPARENT. **Abrégé de géologie.** Sixième édition. Revue, corrigée et augmentée. — Paris Masson et Cie., 1907.

***GELLI. **L'arte dell'armi in Italia.** — Bergamo, Istituto italiano d'arti grafiche, 1906. Prezzo: L. 6.

** **Concepto y estudio de la historia militar.** Conferencias dadas en la Escuela de estudio militares del centro del ejercito y de la armada en el curso de 1902 à 1903, por D. Carlos Garcia Alonso. — Madrid, Imprenta de Artilleria, 1905. Precio: 8 pesetas.

****Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft in Luzern von 10. bis 13. september 1905.** — 88. Jahresversammlung. — Luzern, H. Keller, 1906. Preis: Fr. 12.

****Miscellanea di storia italiana.** Tomo 41 e 42 della raccolta. — Torino, Fratelli Bocca, 1906.

PERIODICI.

Artiglierie e materiali relativi. Carreggio.

Morilière. Note sul cannone francese da 75 e suo regolamento, per uso degli ufficiali estranei all'artiglieria. Materiale, manovra, tiro. (*Revue cavalerie*, ag., sett. e seg.).

Curey. Telemetro a depressione del capitano brasiliano Mario Netto. (*Revue artillerie*, luglio).

Fossat. Influenza dello scudo sullo sviluppo del materiale da campagna e la tattica dell'artiglieria. (*Id.*, agosto).

Izquierdo. Telemetro automobile e predizione del tiro. (*Memorial artilleria*, agosto).

Munizioni. Esplosivi.

Bravetta. Gli esplosivi al VI Congresso di chimica applicata tenutosi in Roma. (*Rivista marittima*, ag.-sett.).

Calonge. Studio sopra il munizionamento dell'esercito. (*Memorial artilleria*, agosto).

Analisi qualitativa dell'ammonal. (*Id.*, id.).

Wing. La necessità, per l'artiglieria campale, di un proietto con potente carica interna. (*Journal R. Artillery*, sett.).

Armi portatili.

Pistola automatica Schouboe. (*Revue artillerie*, luglio).

Passeaud. Carabina Winchester 35 (8,8 *mm*) automatica, mod. 1905. (*Id.*, agosto).

Noël. Le mitragliatrici (continuaz.). (*Revue de l'Armée belge* luglio-agosto).

Esperienze di tiro. Balistica. Matematiche.

Un concetto moderno relativo al calcolo delle tavole di tiro. (*Rivista marittima*, ag.-sett.).

Artiglieria da montagna. Puntamento indiretto. Studio dell'errore commesso coll'impiego della mira. (*Memorial Artilleria*, agosto).

Baker. Lo sparo delle bocche da fuoco. (*Journal R. Artillery*, agosto).

Mezzi di comunicazione e di corrispondenza.

Citati. La navigazione interna in Italia. (*Rivista marittima*, ag.-sett.).

Magrini. L'industria automobilistica italiana nel 1906. (*La Rivista tecnica*, giug.-luglio).

Tutti telegrafisti coll'apparato Steljes. (*L'Elettricità*, n. 13 e 14).

Fournier. Telefono automatico. Apparecchio a pagamento anticipato. (*La Nature*, 29 sett.).

Chalmarès. L'areoplano di Santos-Dumont. (*Id.* 6 ott.).

Espitallier. Al polo nord in pallone dirigibile. La spedizione Wellman. (*Génie civil*, 18 ag.).

Medialdea. Il telegrafo fonico. (*Revista tecn. Infanteria y Cab.*, 1° sett.).

Fortificazioni e guerra da fortezza.

La difesa del Belgio. (*Revue de l'Armée belge*, lug. ag.).

de Grandprey. Circa l'assedio di Porto Arthur. (*Revue Génie mil.*, ag.).

Maldonado. Organizzaz. e servizio di una batteria da costa armata con 4 cannoni Ac. 15 *cm* t. r. *L*/45. (*Memorial Artilleria*, lug.).

La trasformazione del sistema difensivo e gli impianti marittimi di Anversa. (*Revista Engenheria militar*, ag.).

Vickers. Considerazioni sui progetti di fortificazione. (*R. Engineers Journal*, agosto).

Johnson. Note sulla guerra da fortezza costiera. (*Journal R. Artillery*, sett.).

Swinton. Influenza del fuoco dell'artiglieria a tiro rapido sulla difesa di una posizione in aperta campagna. (*R. Engineers Journal*, sett.).

Penetrazione dei proietti in parapetti di sabbia addossati ad un muro di calcestruzzo. (*Id.*, id.).

L'organizzazione di opere di fortificazione nella guerra campale. (*Id.*, id.).

Costruzioni militari e civili. Ponti e strade.

Risultati della cilindratura e della incatramatura sulle strade nazionali francesi. (*Giornale Genio civile*, luglio).

I mattoni di arenolite. (*Id.*, ag.).

Pitò. La questione delle comunicazioni stradali in Eritrea. Ferrovia o automobile? (*L'Italia moderna*, 30 sett.).

Sul modo di resistere delle costruzioni di calcestruzzo armato. (*Il Cemento*, agosto).

Monteiro. Progetto della ferrovia di Quelimane. (*Revista de Engenheria militar*, luglio e seguenti).

Tettoia per palloni dirigibili, ad Aldershot. (*R. Engineers Journal*, agosto).

Tecnologia. Applicazioni fisico-chimiche.

Barberis. Motori di 100 cavalli del peso di 100 chilogrammi. (*Rivista marittima*, ag., sett.).

Bonini. La fabbricazione del bronzo al manganese. (*La Rivista tecnica*, maggio).

Campbell. Sulla capacita induttiva della carta secca e della cellulosa impiegate nelle condutture telefoniche. (*Eclairage électrique*, 6 ott. e seg.).

Guillet. La metallurgia al congresso di chimica applicata in Roma. (*Génie civil*, 18 e 25 ag.).

Guillet. Gli acciai al nichelio-silicio. (*Revue de métallurgie*, ott.).

Organizzazione e impiego delle armi di artiglieria e genio.

Carlandi. La nostra artiglieria da fortezza. (*Rivista militare italiana*, 16 sett.).

L'artiglieria a cavallo a tiro rapido nella divisione di cavalleria. (*Journal sciences milit.*, apr. e sett.).

Artiglieria volante a tiro rapido. (*Revue cavalerie*, lugl.).

Smeyers. Batterie d'obici e batterie pesanti dell'artiglieria da campagna (continuazione). (*Revue de l'Armée belge*, luglio-agosto).

Opinioni di un colonnello russo sopra l'artiglieria. (*Memorial artilleria*, agosto).

Pereira. Truppe del genio, loro organizzazione ed istruzione. (*Revista Engenheria militar*, luglio).

Simpson. I cómpiti, l'armamento e l'ordinamento dell'artiglieria da fortezza. (*Journal R. Artillery*, agosto).

Baldock. Organizzazione di batterie a tiro rapido, tenendo conto del rifornimento delle munizioni durante il combattimento. (*Id.*, sett.).

Legard. Proposte per l'ordinamento e l'istruzione dell'artiglieria di milizia mobile. (*Journal R. U. Serv. Inst.*, sett.).

Storia ed arte militare.

Zavattari. La difensiva tattica sulle Alpi (*fine*). (*Rivista militare it.*, 16 sett.).

Marsengo. I trattati ippici di Senofonte. (*Rivista di cavalleria*, sett.-ott. e seg.).

Bianchi d'Adda. Aspern-Essling e Vionville-Mars-la-Tour. (*Id.*, id., e seg.).

Manovra di una divisione di cavalleria. (*Id.*, id., e seg.).

Ciclismo militare. (*Italia militare e marina*, n. 111).

L'artiglieria nella battaglia del 18 agosto. (*Revue cercle militaire*, 6 ott.).

Klotz. Insegnamenti della guerra russo-giapponese. (*Revue artillerie*, agosto).

Girouard. Servizi delle comunicazioni. (*R. Engineers Journal*, agosto).

Istituti. Regolamenti. Istruzioni. Manovre.

Per una nuova istruzione sul tiro. (*cont.*). (*Rivista milit. it.*, 16 sett.).

Le Joindre. Le manovre con tiri effettivi. (*France militaire*, 12 ott.).

Istruzione sull'incorporazione nel battaglione zappatori-aerostieri degli allievi delle scuole aeronautiche. (*Bulletin officiel du M. G.* p. r. pag. 594 e *Revue du Génie mil.*, sett.).

Aubrat. Codice dei segnali per l'artiglieria da campagna. (*Revue artillerie*, lugl.).

Clerc. Istruzione moderna dei cannonieri (*fine*). (*Id.*, id).

Olivier. Manuale di tiro dell'artiglieria da campagna e da montagna russa. (*Id.*, agosto).

Marina.

Mengoli. Sopra le giunture delle lamiere degli scafi. (*Rivista marittima*, agosto-sett.).

Sestini. Sulla frequenza della tubercolosi della marineria e sulla profilassi antitubercolare marittima. (*Id.*, id.).

Grixoni. Istruzione ed educazione negli equipaggi. (*Id.*, id.).

Albi. I provvedimenti per la pesca ed il loro effetto. La trasformazione del materiale. (*Id.*, id.).

Marassà. Sull'insegnamento del disegno di macchine a vapore negli istituti nautici. (*Id.*, id.).

Bertolini. Trasformazione dell'armamento di artiglieria delle navi. (*Id.* id., supplem.).

White. Conferenza sui sottomarini. (*Revue maritime*, giugno).

Miscellanea.

Falangola. La Società di previdenza fra gli ufficiali del R. esercito e della R. marina del Regno d'Italia (*fine*). (*Rivista mil. it*, 16 sett.).

Baglio. Giudizi pro e contro l'Italia dei giorni nostri (*fine*). (*Id*, id.).

Muzizi. Il paese dei Cunama (*fine*). (*Id.*, id).

De Mayo. Cavalieri italiani. Il ten. generale marchese Ottavio Tupputi, 1789-1865. (*Rivista cavalleria*, sett.-ott. e seg.).

Il nuovo progetto francese circa il riscaldamento e l'illuminazione dei fabbricati militari. (*France militaire*, 9 ott. e seg.).

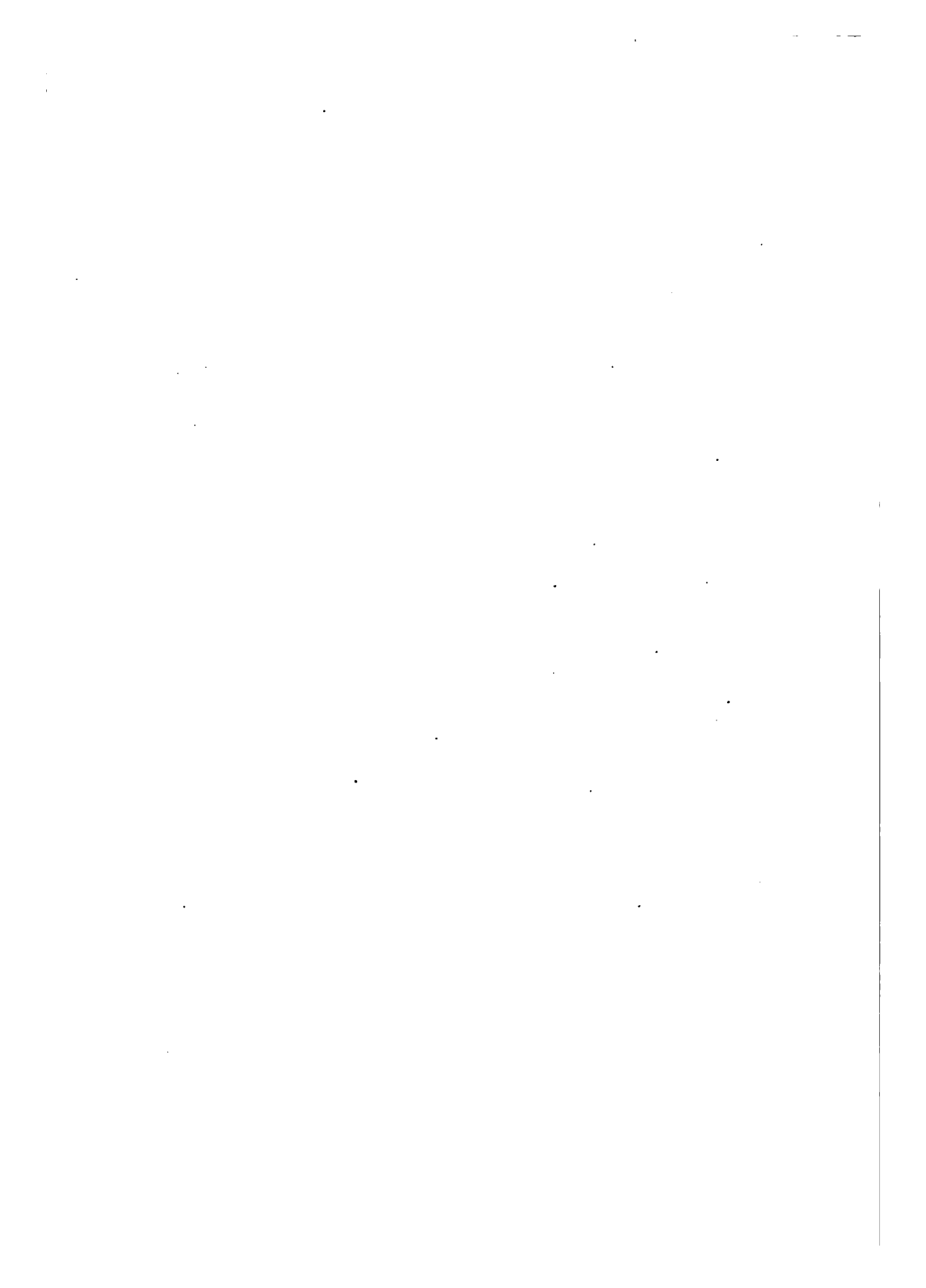
de l'Harpe. Alimentazione coi viveri di riserva. (*Journal sciences militaires*, febbr. e sett.).

Camps. Studio circa il fischio delle pallottole. (*Journal sciences militaires*, giugno e seg.).

Lelarge Metodi telefotografi. (*Revue Génie militaire*, sett.).

Grund. Quadrupedi da tiro. Lavoro e alimentazione. (*Memorial artilleria*, luglio).

Orton. Regolo da visuali Orton. Nuovo strumento per eseguire schizzi militari. (*Journal R. Artillery*, sett.).

Cumberlege. La necessità di stabilimenti per rifornimenti e trasporti. (*Journal R. U. Service Inst.*, ag. e sett.).

ANCORA GLI INGEGNERI MILITARI

In talune considerazioni sugli *ingegneri militari* scritte nello scorso maggio (1), ci proponemmo di dimostrare come: ***anche ammesso quale postulato che nell' arma del genio si dovesse addivenire ad una tal quale separazione di carriera fra ufficiali addetti alle truppe ed ufficiali costruttori***, non per ciò ne conseguirebbe che questi ultimi non abbiano carattere di personale combattente.

L'attuale indirizzo dell'amministrazione della guerra consente di ritornare sulle molteplici questioni riflettenti l'ordinamento del genio con larghezza di vedute e con quella libertà di discussione che allora era stata troppo nettamente vincolata dal postulato di cui sopra. È perciò che non sembra fuori di proposito, in previsione di future discussioni e proposte, di riprendere in esame i termini fondamentali della questione sulla separazione delle carriere nell'arma predetta.

Come venne accennato nel precedente studio, i servizi del genio, truppe e costruzioni, quantunque ben distinti nel campo nel quale ciascuno di essi si svolge, presentano sostanziali affinità nel carattere e nello scopo. Grazie a tali affinità il corpo degli ingegneri militari, o degli ufficiali del genio, ha seguitato presso di noi ed in molti altri eserciti, a comandare le truppe dell'arma ed a costruire fortezze ed altri edifici di uso militare, avvicendandosi con razionali norme il personale nell'uno e nell'altro degli indicati servizi.

L'ordinamento dell'arma del genio, fondato sulla promiscuità dei servizi stessi, rispecchia in sostanza (a parte le diverse modalità imposte dalle nuove esigenze militari) la tra-

(1) *Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1906, vol. II, pag. 275.

dizione italiana del Rinascimento, la quale accomuna nello stesso personale le doti dell'ingegnere e del soldato. L'opportunità di un tale ordinamento venne finora posta in rilievo, per quanto riflette il nostro esercito, dalla bontà dei risultati ottenuti. Questi, sia nelle campagne delle guerre d'indipendenza, sia nelle manovre e nei servizi normali, sia in eccezionali circostanze di lavori improvvisati per subitanee emergenze, hanno largamente dimostrato che le nobili tradizioni di valore militare e di perizia tecnica sono tuttora in onore presso l'ufficiale del genio, il quale sa anzitutto tenere alto il prestigio dell'arma per ciò che riflette le attitudini militari, mentre ha dato sempre prova di possedere il magistero scientifico che si richiede per soddisfare ai molteplici e complessi servizi tecnici di spettanza dell'arma stessa. (1)

L'attuale ordinamento del genio, nelle sue linee principali, essendo in grado di assicurare il conveniente soddisfacimento dei relativi servizi, come hanno potuto riconoscere le superiori autorità militari in ciascuna delle circostanze sopra indicate, sarebbero in sostanza da ritenersi superflue le proposte tendenti a cambiarne il carattere fondamentale. Sembrano sufficienti infatti quelle innovazioni che valgano a liberare i servizi stessi dalle modalità inutili ed ingombranti, e ad assicurare l'istruzione degli ufficiali secondo i più moderni criteri in relazione al progresso scientifico ed alle odierne esigenze di guerra.

Ma, a parere di taluni, quello e queste ultime impongono irremissibilmente, nelle attuali condizioni dell'arma e in vista dei còmpiti che ad essa dovranno richiedersi in avvenire, la netta ed assoluta separazione delle carriere fra gli ufficiali addetti alle truppe del genio e gli ufficiali costruttori.

---

(1) *La separazione delle carriere nell'arma del genio* (*Riv. d'art. e genio*, anno 1899, vol. II, pag. 185) del colonnello C. CAVEGLIA, ora ten. generale, Ispettore generale del genio.

***

Coll'impiego delle armi a tiro celere e colla terra assorta ad arma di combattimento, la fortificazione improvvisata non soltanto è l'ausiliaria della tattica (come è sempre stata da Giulio Cesare in poi), ma costituisce una cosa sola colla tattica stessa. Agli eserciti d'oggidì occorre inoltre in campagna un insieme complesso e grandioso di servizi tecnici, nei quali si ravvisa intimamente impersonato il progresso delle scienze ed il frutto dei meravigliosi ritrovati dell'industria moderna. Sono la corrispondenza telegrafica con e senza fili, le segnalazioni ottiche, i ponti d'ogni qualità, le ferrovie, i palloni, gli apparecchi d'illuminazione, la fotografia da campo e la telefotografia, gli esplosivi, le mine, gli impianti di forza motrice, senza dei quali un esercito non potrebbe oggidì nè muoversi, nè combattere.

Gli ufficiali del genio (osservano a questo punto i propugnatori della separazione delle carriere), i quali comandano le truppe cui è affidato lo svolgimento di tanti e così svariati servizi, saranno appena in grado di soddisfare ai loro còmpiti di campagna se porranno tutta la loro attitudine mentale e tutta la pratica professionale nell'esercizio continuo dei servizi stessi. Di qui, a loro avviso, l'imprescindibile necessità che l'ufficiale del genio venga esclusivamente incaricato del comando delle truppe dell'arma, che passi tutta la sua carriera fra queste, che prenda parte a tutte le manovre ed a tutte le esercitazioni tattiche al pari degli ufficiali delle altre armi, per poter riuscire, come deve essere, maestro nell'impiego della fortificazione improvvisata e profondamente pratico di tutte le esigenze di guerra.

Il servizio delle costruzioni sia limitato alle sole opere di difesa, sia esteso anche ai molteplici edifici d'uso militare (del che non è qui il caso di discutere) deve essere, in conseguenza (essi conchiudono), completamente tolto agli ufficiali del genio. A tale servizio provvederebbe un personale speciale di così detti *ingegneri militari*, personale che

non avrebbe carattere combattente e sarebbe soltanto un'accolta di tecnici e di costruttori, posti a disposizione dell'amministrazione militare.

***

Non ripeteremo qui le ragioni, già svolte nel ricordato scritto, per le quali, quando anche l'ingegnere militare non avesse comando diretto di truppe, non perciò verrebbe in lui distrutto e neppure menomato il carattere di ufficiale combattente. Importa soltanto di notare che prima inevitabile conseguenza della separazione delle carriere sarebbe la depressione intellettuale e tecnica degli ufficiali del genio addetti alle truppe dell' arma. È ovvio infatti che le loro attitudini professionali sarebbero limitate a quanto categoricamente si richiede pel servizio delle truppe stesse, ed in base a tali attitudini verrebbero stabilite le norme per l'istruzione dei detti ufficiali, che dovrebbe risultare parallela a quella degli ufficiali delle altre armi coll' aggiunta di qualche speciale ammaestramento di carattere tecnico.

L'indiscutibile inferiorità scientifica degli ufficiali del genio addetti alle truppe, di fronte agli ingegneri militari, non sembra intanto che sarebbe la più adatta a mantenere i primi in quell'alta considerazione che è giustificata e richiesta dall'importanza dei servizi loro affidati in campagna.

Importa inoltre notare che tale grado di inferiorità intellettuale renderebbe, all'atto pratico, assai difficile la risoluzione delle molteplici questioni riflettenti l'ordinamento dell'arma del genio fondato sulla separazione delle carriere nei due rami: truppe e costruzioni.

I comandanti superiori dell'arma, e l'ispettore generale o capo di essa, il quale deve imprimere ai due suaccennati servizi la voluta unità di indirizzo, saranno presi nel ramo degli ufficiali delle truppe, od in quello dei costruttori ed ingegneri militari? Nel primo caso farebbe difetto alle autorità direttive dell'arma quella larghezza di coltura tecnica che si ravvisa indispensabile nel disimpegno di ufficî ele-

vati e comprensivi; nel secondo si avrebbe la conferma ufficiale della sopraccennata inferiorità scientifica del personale del genio addetto alle truppe.

Per esaminare la questione nei termini più generali ed indipendentemente da qualsiasi modalità di ordinamento, si supponga che i costruttori del genio militare vengano organizzati in un corpo tecnico privo di carattere combattente, fuso o non coll'analogo nucleo dei tecnici d'artiglieria, ma assolutamente appartato, nelle relazioni di comando, dagli ufficiali del genio, esclusivamente addetti alle truppe, e si faccia il raffronto fra il modo col quale soddisfanno alle esigenze dei servizi tecnici di campagna gli ufficiali del genio di oggidì ed il modo col quale vi potrebbero soddisfare i nuovi ufficiali del genio, istruiti esclusivamente pel comando delle truppe dell'arma.

Importa anzitutto tener presenti le condizioni caratteristiche nelle quali si devono svolgere i servizi tecnici di campagna in relazione ai bisogni dei colossali eserciti di oggidì, operanti su immense distese di terreno, ed il còmpito riservato alle truppe del genio, che sono presso di noi, come sempre furono, vere truppe tecniche, nuclei cioè di operai specialisti comandati da ingegneri militari e non semplici riparti di pionieri. Mentre per l'addietro l'opera delle truppe del genio era, in aperta campagna, limitata ai lavori d' accampamento, di fortificazione passeggera, di strade ordinarie, di ponti e, negli assedi, ai lenti e formali lavori di zappa e di mina, oggidì spetta alle truppe stesse di applicare tutti i progressi della tecnica a servizio dell'esercito mobilitato. È superfluo dimostrare come per tale applicazione si richieda l'opera di ufficiali dotati di largo corredo scientifico e di quella profonda e sicura competenza, che può soltanto acquistarsi col lungo studio e con speciali attitudini professionali. Sono gli studi e le esperienze fecondate dalla profonda dottrina tecnica degli uffi-

ciali che vi attendono, sono i risultati delle prove, da essi più volte ripetute ed infine coronate dal successo, che permetteranno di portare l'ordinamento dei molteplici e complessi servizi del genio in campagna all'altezza voluta dalle odierne esigenze di guerra e consentita dai progressi della scienza (1).

Non sembra fuori di proposito un rapido sguardo a quanto, in tale ordine di idee, ha luogo presentemente presso di noi.

Un nucleo di giovani ufficiali forniti di solida dottrina, sotto l'illuminata guida di un valentissimo ufficiale superiore, nel quale lo spirito di feconda iniziativa è eguagliato soltanto dalla larghezza di vedute e dalla tenacia di propositi, sta da anni perfezionando il servizio aerostatico. I risultati già ottenuti con mezzi economici assai limitati, risultati che altri eserciti c'invidiano, danno pieno affidamento degli ulteriori notevoli e forse sostanziali progressi cui si potrà da noi pervenire nella risoluzione dei più vitali problemi riflettenti il servizio stesso.

In seguito agli studi di elettrotecnica condotti, pure da anni, presso l'ispettorato delle truppe del genio da taluni dotti ufficiali, assecondati, nell'applicazione pratica degli studi stessi, dai loro colleghi della specialità telegrafisti, si è potuto organizzare il servizio telegrafico e telefonico da campo con un indirizzo che ne assicura lo svolgimento sempre più semplice e spedito. I progressi dell'elettrotecnica vengono, può dirsi, giornalmente usufruiti dai suddetti ufficiali per imprimere sempre maggior speditezza ai servizi del genio in campagna.

Un valentissimo ufficiale, che da molti anni appartiene al reggimento pontieri, mettendo, con squisito senso pratico, a profitto di tale servizio la sua estesa coltura tecnica e le sue felici attitudini ingegneresche, è riuscito a porre in rilievo talune importantissime qualità di resistenza del nostro materiale da ponte regolamentare ed a concretare studi e progetti originali di nuovi materiali, i quali, per

(1) C. Caveglia. — Op. cit.

semplicità, leggerezza e facilità d'impiego, rappresentano in questo servizio (a torto da taluni ritenuto fondato sull'empirismo) l'esponente scientifico apportatore di inattesi risultati pratici.

La provata competenza dell'attuale comandante dei nostri minatori, così ricchi di gloriose tradizioni, ha potuto stabilire su solide e sicure basi l'impiego dei moderni esplosivi in campagna. Non dubitiamo che, coi mezzi meccanici d'oggidì, egli riesca altresì ad avviare verso un eseguimento più rapido, quale è richiesto dal carattere della guerra moderna, i lavori di mina (apertura di pozzi e di gallerie) che si vollero da taluno a gran torto bandire dalle operazioni d'attacco.

Troppo dovremmo dilungarci se si volesse anche soltanto accennare a tanti altri studi ricchi di pratica utilità che si stanno compiendo presso le truppe del genio e fuori di queste per iniziativa, sovente, di giovani ufficiali. Questi pongono le loro cognizioni scientifiche, acquistate nelle scuole e perfezionate poi dallo studio individuale, a profitto di quel ramo dei servizi tecnici di campagna, al quale, nel multiforme campo delle applicazioni pratiche, sentono, per personale preferenza, di potere meglio far convergere le loro attitudini d'indagine.

***

Lo svolgimento dei servizi tecnici di campagna, affidati alle truppe del genio, sarà assicurato con pari larghezza di vedute e con pari soddisfazione, quando dette truppe siano comandate da ufficiali forniti di quella limitata coltura scientifica, che soltanto è compatibile col carattere dell'istruzione, la quale verrebbe loro impartita negli istituti militari (probabilmente a tipo unico) parallela a quella delle altre armi?

Ci permettiamo di dubitarne.

Siamo pronti a riconoscere ad un corpo di ufficiali del genio, in esclusivo servizio presso le truppe ed aventi la

coltura ed istruzione sopra indicate, la piena competenza per l'eseguimento dei servizi normali di campagna. Siamo peraltro profondamente convinti che, con tale ordinamento, resterebbe prontamente inaridita quella corrente scientifica (che altri eserciti c'invidiano), la quale ora è, come si direbbe, alimentata dalle indagini di giovani ufficiali, ricchi di dottrina tecnica per la loro provenienza, per gli studi compiuti e per il loro ascendente perfezionamento intellettuale, derivante dalla larghezza e varietà dei còmpiti loro affidati. È ovvio che l'inaridimento di una tale corrente, posta ora a profitto dei servizi del genio in campagna, non potrebbe tornare che a danno dei servizi stessi. Quando il rivolo che li raffigura scorra rinserrato fra anguste sponde, anzichè rimanere conglobato, in un unico alveo, colla grandiosa corrente della tecnica militare, faranno difetto quelle alte e geniali concezioni le quali, mentre valgono a nobilitare un' arma e l' esercito di cui questa fa parte, imprimono allo svolgimento dei detti servizi lo slancio e la sicurezza che formano tanta parte del successo nelle operazioni di guerra.

La scienza rende ardito chi la possiede e non temiamo di essere smentiti asserendo che l'arditezza è spesso necessaria e sempre utilissima nei lavori di campagna, che si compiono in condizioni generalmente assai critiche ed in mezzo a difficoltà d'ogni genere.

Nè varrebbe il dire che i servizi del genio in campagna, anche quando le truppe dell'arma sieno comandate da ufficiali esclusivamente ammaestrati per tale ufficio, potranno egualmente usufruire di tutti i progressi e di tutte le risorse della tecnica e dell'ingegneria moderna. Poichè tali servizi si svolgono, come già si disse, in condizioni specialissime, l'applicazione dei progressi e delle risorse di cui sopra richiede, oltrechè l' esatta e piena conoscenza delle esigenze di guerra, valore scientifico, larghezza di vedute e grande elasticità di mente. Tali qualità possederà nel grado voluto soltanto l' ufficiale cui, oltre la vasta coltura tecnica, l'esercizio di taluno dei rami principali della mo-

derna ingegneria, consentitogli dalla rotazione dei servizi affidati all'arma del genio, abbia servito di efficace preparazione ad improvvisare e condurre i lavori di campagna.

Il progresso impone la divisione del lavoro e la specializzazione del pensiero. Ma, a nostro avviso, tali concetti non vanno applicati in modo assoluto, seguendo un rigido dottrinarismo che (per quanto il dirlo possa sembrare paradossale) sarebbe effettivamente figlio dell'ignoranza; sibbene con larghezza di criteri, tenendo presenti i caratteri e le esigenze dell'istituzione.

Lo specializzare è necessità moderna : ma, se vuole intendersi in senso troppo gretto e limitato, lo *specializzare* condurrà ad atrofizzare quegli organismi i quali, per potere ben funzionare, hanno bisogno di personale dotato di profonda coltura tecnica e di sviluppate attitudini professionali.

Non ci sembra da escludere che questo potrebbe essere il caso della netta ed assoluta separazione delle carriere nei servizi del genio, se le considerazioni precedentemente svolte, a proposito dei servizi stessi, sono effettivamente di qualche peso. Lasciamo ai più competenti il giudicarlo. Ci siamo qui limitati a discutere la questione con serenità di mente e colla larghezza di vedute che richiede, a nostro avviso, l'argomento, e saremmo bene lungi dal condannare quelle qualsiansi modalità di separazione delle carriere, quei provvedimenti di fatto che possono venire consigliati da una bene intesa e razionale applicazione del principio della divisione del lavoro.

Nessuno è più di noi convinto dell'opportunità di riforme che s'impongono all'arma del genio, non meno che agli altri organismi dell'esercito, dipendentemente dalle odierne condizioni d'ordine militare, tecnico, morale e sociale. Importa peraltro che nelle inevitabili innovazioni non venga perduta la traccia del concetto intimamente connesso al carattere ed al modo di essere dell'ingegneria militare, che cioè: « l'e-

sercizio effettivo di questa costituisce la migliore e più efficace preparazione dell'ufficiale del genio ai còmpiti ben ardui e complessi a lui affidati in campagna; còmpiti cui egli (giova ripeterlo) sarà in grado di soddisfare con tanto maggiore abilità, sicurezza e confidenza nelle proprie forze, quanto più estesa sarà la sua coltura scientifica e quanto maggiormente saranno state sviluppate, coll'esercizio e colla pratica professionale, le sue attitudini ad improvvisare lavori ed a risolvere problemi tecnici ».

A complemento delle precedenti considerazioni si accenna qui appresso ad alcuni termini generali delle riforme destinate ad imprimere all'arma del genio l'impulso che si ravvisa necessario per meglio soddisfare alle sempre crescenti esigenze della guerra moderna, conservando, in pari tempo, all'arma stessa quell'alto valore tecnico-militare che è vanto e tradizione italiana.

Occorre anzitutto maggiore stabilità negli incarichi degli ufficiali del genio. Ciò non soltanto perchè i molteplici e svariati servizi tecnici di competenza dell'arma si possano svolgere colla massima sicurezza, ma anche, e principalmente, perchè gli ufficiali stessi abbiano mezzo di specializzarsi, di assorgere cioè, in taluno dei rami delle loro attribuzioni, a quell'alto grado di perfezione che permetterà poi di raggiungere nel campo pratico risultati veramente soddisfacenti.

Per raggiungere, in modo razionale, questo scopo, che s'inspira al principio di una bene intesa divisione del lavoro, l'ufficiale del genio, nella prima parte della sua carriera, fino a che cioè rimane nei gradi inferiori, potrebbe, come attualmente, prestare servizio alternato nei reggimenti e nelle direzioni dell'arma. Dopo il detto periodo, in prossimità o all'atto di conseguire il grado di maggiore, essendosi avuto mezzo di riconoscere come meglio possono venire utilizzate le sue attitudini tecniche che avranno raggiunto il loro più completo sviluppo, si potrà, tenendo conto altresì

delle preferenze personali cui è condotto dalle attitudini stesse, addivenire a quella che si potrebbe chiamare *la specializzazione degli incarichi*. Un nucleo di ufficiali seguirà la corrente delle truppe, dedicandosi, ciascuno di essi, quasi esclusivamente, a quel ramo delle specialità tecniche di campagna cui da anni si sente portato pei suoi studi e per le sue tendenze; l'altro sarà principalmente utilizzato nei diversi rami delle costruzioni.

Sempre fermi nel concetto che si deve trattare di specializzazione degli incarichi e non di netta e propria separazione delle carriere, la ripartizione degli ufficiali nei due servizi non deve intendersi in senso assoluto, anche pel fatto che, qualora venisse così intesa, non sarebbe sempre compatibile colle reali esigenze dei servizi stessi. Potrà invero accadere che, in un dato momento, si renda disponibile, per promozioni od altro, un certo numero di ufficiali superiori, taluni dei quali da assegnare, secondo i suesposti concetti, al servizio delle truppe e gli altri a quello delle costruzioni e che effettivamente, in uno dei detti servizi, il numero dei posti da coprire superi quello dei concorrenti, mentre nell' altro gli sia inferiore. Sarà allora indispensabile che alcuno dei suindicati ufficiali venga, in via transitoria, assegnato a quello dei posti che sarà momentaneamente reclamato dalle esigenze del servizio, colla riserva di destinarlo al ramo, cui tende per la sua specialità, appena ciò venga consentito dagli organici dell'arma.

Con tale larga e razionale applicazione del principio della divisione del lavoro imposto dai progressi scientifici ed industriali, sarà sempre possibile avere un corpo di ufficiali del genio veramente atti a tutti i servizi tecnici di competenza dell' arma; e sarà, conseguentemente, pur sempre possibile soddisfare a tutte le più svariate emergenze di pace e di guerra, usufruendo, secondo i casi, e compatibilmente colle esigenze dei suddetti servizi, le speciali e perfezionate attitudini dei singoli componenti del corpo stesso.

In conclusione: *non separazione delle carriere, ma specializzazione degli incarichi.*

*
* *

A rendere agevole la realizzazione di questo concetto tutto moderno occorrono, in primo luogo, sostanziali riforme nello svolgimento dei servizi del genio. Occorre che tali servizi siano coordinati a criteri essenzialmente pratici, e che siano sopra tutto spogliati dell'inutile e del superfluo.

Scendendo, in quest'ordine di idee, a qualche particolare, sarebbe, in primo luogo, opportuno esonerare gli ufficiali del genio dalla burocratica trattazione delle numerose, quanto effimere, questioni che, presso le direzioni dell'arma, assorbono tanta parte della loro attività e che, in sostanza, nulla hanno a vedere col vero servizio tecnico. Sarebbe inoltre sommamente benemerito dell'arma del genio chi riescisse a rendere più semplice e spedito lo svolgimento delle molteplici pratiche tecniche ed amministrative di competenza dell'arma stessa. La talvolta veramente plumbea e pedantesca corrispondenza, la compilazione di numerosi ed ingombranti, per quanto superflui, documenti, atrofizzano la mente dei giovani ufficiali e li distolgono dai sani e pratici studi tecnici, oltre che rendono spesso inverosimilmente lento il corso dei progetti, con danno manifesto del servizio e, non giova nasconderlo, con poca soddisfazione delle superiori autorità, costrette spesso ad attendere, per troppo lungo tempo, l'arrivo dei progetti stessi.

Riconosciamo, con viva soddisfazione, che non si è lontani dall'entrare in questo salutare ordine di idee.

Oltre le sopra accennate riforme ed innovazioni nello svolgimento del servizio, si richiedono provvedimenti razionali pel reclutamento degli ufficiali del genio: provvedimenti che valgano ad immettere in quest'arma una corrente di giovani ufficiali dotati di quella larga, e, ad un tempo, soda coltura scientifica, la quale, per le considerazioni precedenti, si manifesta indispensabile pel disimpegno pronto e sicuro, non soltanto del servizio delle costruzioni militari,

ma anche, ed, oseremmo dire, maggiormente, dei servizi di campagna.

Non possiamo qui addentrarci nell'esame di tale ardua e complessa questione, più volte meditata e discussa a fondo da competenti personalità, ma giammai avviata verso una soddisfacente soluzione, che tenga il conto dovuto delle speciali condizioni di reclutamento, di ordinamento e di regime dell'arma stessa. Basti averla ora ricordata, in relazione alle considerazioni che ci permettemmo di svolgere, e come caposaldo di quelle riforme razionali e pratiche che il progresso impone all'arma del genio.

ENRICO ROCCHI
colonnello del genio.

SULL'ARMAMENTO DELLE PIAZZE FORTI MARITTIME

(*Continuazione e fine*, v. fasc. precedente, pag. 13)

Batterie di seconda linea. — Secondo fra i còmpiti che abbiamo assegnato alle batterie della difesa è quello di controbattere navi, che, superato, o per un indebolimento della difesa esterna o per condizioni meteorologiche favorevoli, lo specchio d'acqua antistante a quello che abbiamo chiamato rada esterna, si apprestino o ad attaccare le opere basse di fortificazione (il che richiede che esse serrino a distanza inferiore ai 4 *km*) od a battere efficacemente le navi rifugiate nella rada interna (distanza inferiore ad 8 *km*) o gli stabilimenti che formano il corpo di piazza, ovvero a forzare il passo che la piazza deve difendere.

La nave, o la squadra, la quale, nel periodo d'azione immediatamente precedente quello che consideriamo, si presentava, rispetto alle batterie di seconda linea, in condizioni di distanza poco favorevoli ad un tiro di perforazione efficace e che poteva, per la libera scelta della sua manovra, con opportuna inclinazione di chiglia rispetto al piano medio di tiro diminuire la probabilità di gravi danni per effetto del tiro di lancio, tende a poco a poco ad essere avviluppata dalla costa, talchè differenti divengono le condizioni in cui le varie unità si espongono al tiro; una condizione è però sostanzialmente modificata, la distanza; ciò esclude l'impianto di batterie a tiro curvo come batterie di seconda linea in vicinanza immediata della costa, giacchè queste, per la distanza alla quale dovrebbero eseguire il fuoco, non conserverebbero quel grado di efficacia che è necessario, perchè l'azione della difesa, in un periodo della lotta, che è in massima il più importante, sia decisiva. Si

tratta adunque di scegliere fra due soluzioni: situare batterie a tiro curvo a distanza tale dalla rada esterna da avere quivi un'efficacia sufficiente nel tiro di sfondo, ovvero ricorrere a batterie di lancio.

La prima soluzione tende a conservare al tiro della difesa le caratteristiche medesime del periodo iniziale della lotta, effetto delle condizioni in cui presentavasi allora il bersaglio, con tutti gli inconvenienti derivanti dalla lunga durata della traiettoria, che accompagna la maggiore efficacia del tiro arcato, e con la necessità della concentrazione del fuoco per gruppi e dell'eventuale scalamento degli alzi, mezzo col quale si tenta opporsi alla deficiente precisione del tiro e che da ciò soltanto è giustificato. Nel caso che consideriamo, la grande distanza di tiro non sarebbe che un mezzo per raggiungere una sufficiente efficacia d'urto e non presenta quindi quel carattere di inevitabilità che riveste nel primo periodo dell'azione. Ricorrere al tiro arcato per battere l'avamporto costituirebbe dunque un artificio che nessuna necessità giungerebbe a giustificare, artificio pericoloso, se si considera che il periodo di lotta che corrisponde al fuoco delle batterie di seconda linea perde qualsiasi carattere temporeggiante, per assumere quello di azione risolutiva, in cui la manovra del bersaglio può andar soggetta a subitanei ed imprevedibili cambiamenti, mentre l'esecuzione del tiro arcato, e più specialmente del tiro scalato, esige la calma e la metodicità proprie di un'azione preparatoria.

Le batterie di seconda linea dovranno perciò essere a tiro di lancio e la loro postazione rispetto alla costa dovrà essere tale, che la distanza di tiro, inversamente alla quale cresce l'efficacia, risulti la minima possibile.

Dalla posizione delle batterie dipenderà se queste potranno o no estendere il loro tiro oltre il limite dell'avamporto; nel primo caso esse sono soggette alla vista dal largo e quindi al tiro diretto delle grosse artiglierie navali; nel secondo ne saranno immuni e potranno tutt'al più, alle minori distanze di combattimento, essere attaccate dalle artiglierie di medio e piccolo calibro, sia perchè le più adatte al tiro a

distanza serrata, sia perchè tali batterie costituiranno in massima un bersaglio secondario. Nel primo caso il materiale ha bisogno di protezione adeguata alla propria importanza ed alla potenza della grosse artiglierie navali, nel secondo la protezione può essere limitata da considerazioni relative alla specie di bocca da fuoco, di cui il materiale medesimo dovrà probabilmente sopportare l'azione, e ridursi ad un semplice defilamento dietro masse coprenti di calcestruzzo, completato da protezione del personale mediante semplici blindamenti, sufficienti a riparare i serventi dagli effetti di scoppio dei grossi proietti e dai proietti di armi minute. A questo secondo grado di protezione potranno ridursi anche quelle batterie, che, sebbene armate con artiglierie di gran potenza, a causa della loro postazione, che permette di estenderne l'azione al largo, non hanno probabilità di essere soggette ad un fuoco ravvicinato, perchè fuori della rotta che segna la probabile direttrice dell'attacco.

Non è qui il caso di estenderci in lunghe considerazioni sulla scelta e sull'impiego dei calibri più appropriati alla difesa dell'avamporto e del suo accesso, e dei materiali sui quali dovranno più opportunamente essere montate le bocche da fuoco; tali questioni, sommamente interessanti, sono state da altri esaurientemente studiate e dibattute, come quelle che hanno maggiormente svegliato l'interesse dei tecnici, proclivi per la massima parte all'impiego quasi esclusivo del tiro di lancio nella difesa delle piazze marittime; ed a questi studi, comparsi in varie riprese su questa medesima *Rivista*, rimandiamo il cortese lettore.

Ci limiteremo adunque a poche osservazioni e faremo completa astrazione dall'armamento esistente nelle nostre batterie, e ciò in analogia con quanto facemmo a proposito dell'armamento delle batterie avanzate.

Divideremo pertanto le batterie per tiro di lancio in due categorie: batterie che, pur avendo azione sulla rada esterna, possono tirare al largo; batterie che hanno azione sulla rada esterna, ma che non sono vedute dalla zona che la precede, cioè dal mare libero.

Le prime, potendo estendere il tiro a distanze assai grandi, dovranno essere armate coi massimi calibri (tipo da 305 *mm* della Casa Armstrong) essendo questa una condizione necessaria perchè l'azione perforante contro moderne piastre di corazzatura colpite normalmente si estenda a distanze per quanto possibile grandi, e perchè maggiore divenga il valore dell'angolo limite, entro il quale la perforazione può ancora avvenire, allorchè la chiglia è inclinata sul piano di tiro. Siccome poi questo limite, anche per piastre di moderata grossezza, come quelle che proteggono le parti meno importanti del fianco, supera di poco i 45°, sarà necessario che tali batterie non siano raggruppate in una sola zona, ma avviluppino, per quanto possibile, lo specchio d'acqua da battersi. Esse dovranno essere convenientemente protette dal tiro dei grossi calibri delle navi, e quindi constare di installazioni a cupola corazzata, costose costruzioni, alle quali si potranno, per ragioni di economia, sostituire semplici installazioni in pozzi con copertura blindata e materiale a scomparsa, allorchè le probabilità di un tiro ravvicinato saranno minori. Saranno in generale da escludersi batterie in casamatta corazzata, per il loro ristretto campo di tiro.

Le batterie della seconda categoria avranno un'azione più limitata in distanza, e potranno perciò essere armate con artiglieria di calibro più moderato (tipo cann. da 254 o da 203 della Casa Armstrong), ma che in compenso della minor potenza perforante permette un più rapido caricamento (2 colpi a 3 al 1′ rispettivamente (1) invece di 1 colpo ogni 1′,5 o 2′); ciò risponde al concetto che col diminuire della distanza debba aumentare l'intensità del fuoco della difesa, senza che la potenza perforante del singolo colpo divenga

(1) Il recente opuscolo della Casa Armstrong, gentilmente favoritomi « *Lo stabilimento Armstrong di Pozzuoli all'Esposizione di Milano 1906* » accenna ad un notevole aumento nella celerità di tiro ottenuto nelle costruzioni di detta Casa, sempre ispirate ad un grande spirito di modernità, essendosi raggiunto negli ultimi tipi la cadenza di 3 a 5 colpi al 1′ coi calibri di 203-254 e di due colpi al 1′ col calibro 305

inadeguata alla perforazione delle piastre di corazzatura. Per la protezione di tali artiglierie potremo riferirci a quanto stabilimmo per le batterie della prima categoria, colla differenza che, essendo in esse presumibilmente minore il settore orizzontale di tiro, potremo talvolta sostituire installazioni casamattate alle più costose costruzioni a cupola girevole.

Per l'una e per l'altra categoria sono in massima da escludersi batterie a barbetta con materiali ad affusto scorrevole su sottaffusto; potrebbe costituire un'eccezione a tale concetto generale il caso di posizioni assai discoste dalla probabile direttrice dell'attacco, ma allora il materiale, che ci augureremmo di veder presto scomparire dalle nostre batterie, come quello che obbliga ad una eccessiva lentezza di tiro, dovrà essere fornito di scudi protettori per il personale di servizio, generalmente numeroso in tale specie di installazioni antiquate.

Come si è già accennato a proposito delle batterie di prima linea, la batteria di cannoni moderna non è una batteria economica, anche facendo astrazione dall'elevato costo dei cannoni di acciaio e dal rapido consumo dovuto al grave tormento, cui essi sono soggetti; la batteria da costa deve possedere quanto è tecnicamente raggiungibile in rapporto ai mezzi meccanici atti ad accelerare la carica e il movimento delle bocche da fuoco e delle munizioni, e ciò in relazione alla rapidità delle azioni navali. Ripeteremo per le batterie da costa quanto è stato recentemente affermato dai propugnatori del rapido caricamento dei cannoni da campagna, e questo ragionamento nel caso nostro è anche più opportuno, in quanto la condizione della rapida carica sembra in opposizione colla necessità di risparmiare, per quanto possibile, la preziosa esistenza delle grosse artiglierie: la rapidità della carica e dei servizi deve semplicemente metterci in grado di potere, all'occorrenza, quando l'azione sembra accennare ad una piega risolutiva, trarre dalla bocca da fuoco il massimo del rendimento. Essa adunque non impedisce che fino al momento del bisogno si usi il cannone

con parsimonia e, solo allorchè la posizione e il modo col quale il bersaglio si presenta al tiro della difesa siano tali da far sperare in un buon impiego del tiro stesso, si chieda al materiale il massimo della sua celerità. Ciò ammesso, ne viene la necessità di dotare le batterie di cannoni di grosso calibro degli impianti necessari per renderne la carica ed il maneggio celeri e pronti; per il che, come abbiamo prima avvertito, il costo dell'impianto, specialmente per quelle posizioni, che avendo azione al largo, debbono munirsi dei più potenti calibri, ci pone nella necessità di limitarne grandemente il numero.

La zona d'intensità massima del tiro del cannone si estenderà adunque poco al di là del limite dell'avamporto, limite oltre il quale l'intensità andrà di mano in mano diminuendo, pel fatto che alcune fra le batterie di seconda linea non vedono, o vedono solo in parte, lo specchio d'acqua esterno. Ricordando quanto dicemmo a proposito dell'estensione della zona efficace del tiro di sfondo delle batterie d'obici, che ha un limite inferiore determinato dalla minima distanza alla quale si ottiene ancora un effetto perforante, noi avremo una zona di minima intensità compresa fra questo limite inferiore e quello superiore del tiro efficace del cannone; tale zona è caratterizzata dalla insufficiente efficacia e per conseguenza dall'assenza del tiro di sfondo e dalla decrescente efficacia del tiro perforante dall'interno verso il mare largo, accompagnata dall'incertezza dell'efficacia del cannone contro il fianco della nave, incertezza, che, come già fu accennato, è dovuta alla variazione che l'efficacia del tiro perforante risente col variare della posizione della nave rispetto al piano di tiro.

Allorchè l'inclinazione del fianco si avvicina alla direzione di *massima difesa,* che fa col piano di tiro un angolo sempre inferiore ai 45°, gli effetti del tiro si limitano alla demolizione dell'opera morta non corazzata, il che può assumere una certa importanza, dovendosi annoverare fra le conseguenze di un tiro eseguito con bocca da fuoco di calibro adeguato la immobilizzazione di alcuna fra le maggiori arti-

glierie, la distruzione di fumaiuoli, alberi, torri di comando, divenendo causa, così, di una notevole diminuzione della potenzialità della nave, senza però raggiungere il supremo scopo del tiro perforante, quello di danneggiarne le parti vitali. L'azione, adunque, del tiro di lancio, la quale potrà in massima estendersi tanto più, quanto è maggiore il calibro, concorrendo persino alla difesa lontana, qualora si presentino circostanze favorevoli, che conviene riguardare come eccezionali, acquista in questa zona intermedia il carattere della precarietà, della incertezza e non può per conseguenza ascendere al grado di azione principale.

Sembrerebbe perciò che i rimedi fossero due: sopprimere la zona di minima intensità, disponendo le batterie di obici in maniera che il limite inferiore del loro tiro efficace penetrasse sensibilmente nella zona efficace del cannone; disporre una seconda linea di batterie d'obici, in maniera tale da battere con tiro di sfondo efficace la zona che abbiamo chiamato di minore efficacia. Il primo rimedio è in opposizione con la condizione che abbiamo considerata fissa e fondamentale, di spingere al largo più che sia possibile il fuoco della difesa, utilizzando opportunamente la conformazione della costa; la seconda sottrae alla difesa lontana un forte nucleo di batterie, le quali, se disposte a fianco di quelle che battono il mare esterno, aumenterebbero di molto la probabilità di colpire, rendendo sempre più pericoloso ad una squadra l'inoltrarsi nello specchio d'acqua battuto dalla piazza.

Non accetteremo adunque nè l'una, nè l'altra delle due soluzioni; d'altra parte è ora giunto il momento di considerare l'impiego dell'artiglieria in attacchi notturni, impiego che si riferisce ad una eventualità che fino a pochi anni fa si poteva considerare come eccezionale, ma che il ragionamento e l'esperienza dell'ultima guerra dimostrano costituire il caso normale dell'impiego di forze navali contro una piazza fortificata. Il funzionamento del servizio d'artiglieria, nel caso di attacchi notturni, è fondato in massima sulla esplorazione ed illuminazione fotoelettrica, la quale estende la sua azione

efficace, tutt'al più, e nel caso di favorevoli condizioni atmosferiche, a circa 6 *km* dalla stazione di proiezione. Ammesso pertanto che la ubicazione delle batterie avanzate risponda al concetto più volte espresso di utilizzare la conformazione della costa, per spingere l'azione della difesa al largo, le stazioni di proiezione potranno di poco oltrepassare la linea delle batterie medesime, e non serviranno ad illuminare lo specchio d'acqua battuto, se non poco al di là del limite inferiore del tiro arcato efficace.

D'altra parte gli inconvenienti, ai quali dà luogo la lunga durata di traiettoria nel tiro arcato propriamente detto, assumono nel tiro notturno importanza assai maggiore che nel tiro diurno precedentemente considerato, poichè più difficili e meno esatte riescono la determinazione delle componenti della rotta e la lettura della distanza, elementi i quali influiscono assai più nella probabilità di colpire con tiro curvo, che non con tiro di lancio, mentre non potremo a tale diminuzione di efficacia contrapporre, almeno nella generalità dei casi, i provvedimenti che giudicammo convenienti pel tiro di giorno, cioè la concentrazione del fuoco e lo scalamento degli alzi. Anche sotto questo punto di vista, adunque, l'impiego del tiro arcato nella difesa della zona intermedia è da escludersi.

Dinanzi a tale constatazione, la quale sembrerebbe condurci alla conclusione che al cannone debba necessariamente affidarsi la difesa vicina dello specchio d'acqua esterno, e che il numero delle batterie atte per armamento e per mezzi difensivi a tirare al largo debba aumentarsi, da quel minimo che sembrava richiesto dalle esigenze della difesa dell'avamporto, intravediamo una soluzione abbastanza soddisfacente della questione nell'impiego delle batterie avanzate di obici, non più per l'esecuzione di un tiro di sfondo, ma di un tiro ficcante. L'obice da costa moderno, che presso di noi può solo esser rappresentato dall'obice da 280 lungo, imprime al proietto una velocità iniziale assai vicina a quella del cannone di tipo antiquato, che tuttora forma il fondo del nostro armamento; l'obice ora menzionato, il quale non rap-

presenta certamente un massimo insuperabile in fatto di qualità balistiche, lancia il suo proietto colla velocità massima di 420 *m*, mantenendo a 5 *km* una velocità residua di 315 *m*, con una inclinazione finale minima, corrispondente a tiro sull'orizzonte, di 15° circa. Nè per l'inclinazione, nè per la velocità residua il tiro dell'obice in tali condizioni ha i caratteri del tiro perforante, ma possiede la non disprezzabile proprietà di permettere al proietto di attraversare le soprastrutture non corazzate, qualunque sia la direzione della superficie colpita, giacchè, quando si ha un notevole eccesso di potenza d'urto rispetto alla grossezza della lamiera, questa cede, ancorchè l'inclinazione, sotto la quale giunge il proietto, sia notevolmente diversa da quella che segna il limite massimo della perforazione, nel caso di tiro perforante propriamente detto. Il tiro, che è appunto un tiro ficcante, mantiene il notevole carattere che già attribuimmo al tiro arcato, della indipendenza della propria azione dalla inclinazione della chiglia sul piano di tiro, ma non può di per sè stesso, per i soli effetti dell'urto, raggiungere risultati importanti. Ciò è confermato dalle notizie che si hanno sugli effetti dei proietti non esplosi, fra quelli lanciati dagli obici da 280 giapponesi contro le corazzate russe ricoverate nelle acque interne di Porto Arthur, dei quali tiri, come è noto, solo una parte raggiunse il ponte corazzato. Il tiro ficcante dell'obice non deve adunque essere eseguito con proietti perforanti, bensì con granate-torpedini cariche di alto esplosivo, l'effetto del quale compenserà largamente la mancata perforazione delle parti protettrici degli organi vitali della nave.

Questo speciale impiego delle batterie d'obici tende dunque a sostituire alla perforazione la semplice penetrazione, completata dall'effetto distruttore di una potente esplosione; l'efficacia del singolo colpo non sarà quindi disgiunta da un notevole aumento nella probabilità di colpire, giacchè, anche sotto il punto di vista della precisione assoluta del tiro, l'obice si avvicinerà in tal caso alle condizioni del cannone di tipo antiquato; difatti a 5000 *m* la profondità della striscia contenente il 50 % dei colpi è, tanto per l'obice da 280,

quanto pel nostro cannone da 320, di 50 *m* circa, ed a quella del cannone si avvicinerà anche la precisione relativa, per tiro contro bersaglio in moto, poichè le durate di traiettoria dell'obice eccedono di ben poco quelle del cannone considerato.

Nel ragionamento che precede partiamo dal principio della integrale applicazione del nostro sistema di tiro mediante telemetro, sistema, che a più riprese, come già dicemmo, fu oggetto di lungo e completo esame su questa medesima *Rivista;* ma avemmo già occasione di notare in una nostra memoria *circa alcune proposte di modificazione all'uso dei telemetri da costa*, pubblicata su questo periodico (1), che il sistema regolamentare di tiro ha un carattere il quale, in determinate circostanze, in confronto cogli scopi che in ultima analisi vogliono ottenersi col tiro e che si limitano a colpire il bersaglio, poco importa se al centro od a breve distanza dal centro stesso, può sembrare eccessivamente teorico; ciò dipende dalla organizzazione del tiro medesimo, la quale poggia sulla determinazione delle componenti della rotta, qualunque sia la velocità assoluta del bersaglio; ciò è talvolta superfluo, e siccome è in ogni caso una fonte di errori, come già accennammo, tanto maggiori quanto maggiore è la durata della traiettoria, è naturale che se ne limiti l'applicazione ai casi in cui questa è indispensabile. Nello studio ora menzionato noi portammo, a conforto della nostra affermazione, due semplici osservazioni, che qui ripetiamo nella loro essenza: 1° qualunque sia la manovra che compie la nave, la chiglia sfilerà per il punto medesimo, pel quale passa la prora; ciò è ammissibile per quanto si riferisce al tiro; 2° nelle acque di una piazza forte difficilmente una nave da battaglia navigherà con forte velocità; ammessa una velocità oraria di 20 nodi, corrispondente ad un percorso di 10 *m* circa per minuto secondo, e data una lunghezza di 120 *m*, la nave impiegherà almeno 12″ a sfilare per un punto qualsiasi della superficie del mare; ogniqualvolta, adunque, la durata della

(1) V. anno 1898, vol. II, pag. 36.

traiettoria non supera i 12″, che sono da riguardarsi come durata di passaggio minima, saremo certi di colpir la nave, puntando alla prora e sparando allorchè questa raggiunge la distanza per la quale abbiamo preparato l'elevazione dei pezzi. Il tiro eseguito in queste condizioni supera il tiro regolamentare in esattezza, riferita alla nave in complesso, non ad un punto della nave, pel fatto che non si è introdotta nel calcolo della distanza di tiro la velocità longitudinale stimata, che differisce dalla vera al momento del tiro, sia per la variabilità di velocità e direzione della nave, sia per l'errore di apprezzamento, il quale nel suo valor probabile supera di molto il valor probabile dell'errore relativo ad una semplice misurazione di distanza. Nessun dubbio adunque che, abbandonato il concetto che il tiro debba necessariamente esser diretto al centro, il meccanismo del tiro stesso resti molto semplificato.

Nell'esempio che precede abbiamo considerato come bersaglio utile l'intera lunghezza della nave; ciò non è giusto; nello studio da noi menzionato poc'anzi esponevamo appunto una regola per riconoscere se nei vari casi speciali sia o no applicabile il sistema di tiro così semplificato, intendendosi che il punto colpito non debba distare dal centro di oltre $^1/_6$ della lunghezza della nave; l'applicazione di questa regola è assai semplice. Intendendo però per bersaglio utile la parte centrale della nave, eguale a metà lunghezza della nave medesima, si riconoscerà che ogniqualvolta la velocità non supererà i 15 nodi, velocità assai grande per navi *in formazione* naviganti nelle acque di una piazza forte, il sistema semplificato di tiro potrà applicarsi fino ad una durata massima di traiettoria di 12″, e cioè fino alla distanza di 4300 *m* col cannone da 320 e fino a 4100 *m* coll'obice da 280 lungo, con carica massima, limite che per bocche da fuoco a tiro di lancio di tipo moderno, può crescere notevolmente.

Nella zona intermedia, detta antecedentemente zona di minore efficacia, noi, alla efficacia dei tiri di sfondo e perforante, sostituiamo adunque l'impiego su larga scala del tiro ficcante, eseguito con obici mediante proietti carichi di alto

esplosivo, lanciati colla massima carica, e rendiamo più esatto e spedito il tiro semplificando, tutte le volte che ciò sia possibile, il complicato congegno del tiro regolamentare; all'azione degli obici uniamo inoltre quella delle batterie di cannoni tiranti al largo, azione, come si disse, incerta, perchè limitata dalla condizione della possibilità della perforazione in relazione alle condizioni di distanza e di direzione nelle quali si presenta il bersaglio. Con ciò crediamo di avere maggiormente assicurata anche l'esecuzione del tiro di notte, tiro che deve estendersi assai al di là del limite esterno dell'avamporto, e crediamo che anche la difesa della zona intermedia resti convenientemente assicurata, senza ricorrere a numerose batterie di cannoni, installate fuori dell'avamporto e, per conseguenza, o adeguatamente protette, dando luogo ad ingente opera d'impianto, o situate a così alta quota, da rendere impossibile l'impiego naturale e completo della loro potenza perforante.

Qui cade però in acconcio ritornare su quanto riflette la difesa della zona avanzata. Noi abbiamo fissato a 5000 *m* il limite inferiore del tiro efficace di sfondo degli obici, e nel far ciò, come più volte fu ripetuto nel corso del presente studio, ci siamo informati più a considerazioni astratte, che alla efficacia effettiva dei nostri obici regolamentari. A questo valore del limite inferiore dobbiamo attribuire adunque un significato affatto relativo, e mentre esso, nella misura precedentemente considerata, corrisponde abbastanza bene alle condizioni del tiro arcato con angoli superiori a 45° pel nostro obice da 280 corto, data la costituzione dei bersagli pei quali fu appunto studiato l'obice medesimo, non potrà certo esser mantenuto inalterato per l'obice da 280 lungo, il quale eseguisce il tiro con angoli inferiori a 45°, raggiungendo angoli di caduta molto lontani dall'angolo limite, col quale la perforazione è ancora possibile, e dovrà senza dubbio aumentarsi per l'obice corto, tirante in identiche condizioni. Noi facciamo astrazione dalle esperienze pratiche le quali hanno guidato a stabilire le varie cariche per queste due ultime specie di bocche da fuoco e l'ampiezza della zona da esse battuta, e

diciamo solo in linea generale che l'impiego del tiro di sfondo a proietto perforante deve arrestarsi alla distanza minima, alla quale la perforazione non è più sicura, e che a distanze inferiori esso sarà vantaggiosamente sostituito dal tiro ficcante, eseguito con granata-torpedine e colla massima carica permessa dal materiale.

È evidente che questo genere di tiro conserverà tanto più il suo vero carattere, quanto più elevata sarà la quota della batteria, condizione che condurrà all'inconveniente di un angolo morto considerevole; questo, ad esempio, per quota 400 per l'obice da 280 lungo tirante con carica massima, qualora la sua installazione permettesse di giungere ad un angolo di depressione di 6°, ascenderebbe a 2200 *m*, mentre si estenderebbe a 3400 *m*, se il tiro dovesse limitarsi all'orizzonte; la diminuzione di quest'angolo morto, tanto più necessaria, allorchè il minimo angolo di tiro si eleva, come nel nostro materiale da 280 lungo, molto al disopra dell'orizzonte, non può ottenersi che tirando con cariche ridotte, e ciò è fino ad un certo punto conciliabile col carattere del tiro curvo scoppiante. È poi evidente che le batterie a puntamento indiretto non potranno, a rigor di termine, eseguire consimile tiro, nè si prestano alla esecuzione del tiro semplificato, i quali resteranno quindi in massima inapplicabili alle batterie di obici di piazze fortificate situate su costa piatta; questo caso, che già ci si è presentato come svantaggioso fin dall'inizio del presente studio, richiede anche sotto questo rapporto che si provveda con costruzioni costose alle sfavorevoli condizioni naturali della costa da difendersi. In ogni caso al fiancheggiamento delle batterie di obici aventi notevole angolo morto, qualora la costa sia talmente aperta da non permettere una completa compenetrazione dei settori di tiro dei gruppi avanzati, situati sulle due ali della piazza, provvederanno le installazioni per tiro di lancio aventi azione verso il mare largo.

Lo schizzo schematico annesso dimostra in qual modo si succederebbero, nell'ipotesi di una piazza tipo, le varie zone di difesa. La disposizione di queste zone varia, evi-

dentemente, non appena da un caso puramente astratto si passi ad applicazioni speciali. Ma, tanto per farci un'idea della probabilità di danni, cui si troverà esposta una squadra, la quale penetri nelle acque battute da fortificazioni costiere, faremo alcune ipotesi relative all'armamento, e considereremo il caso più favorevole all'attaccante, di una squadra avente per còmpito il forzamento di un passo abbastanza ampio, da permetterle di navigare con forte velocità: supporremo che il passo da forzarsi corrisponda alla posizione contrassegnata nello schizzo coll'indicazione: linea di sbarramento. Riterremo le batterie avanzate costituite in maniera, che ciascun gruppo alla massima distanza di tiro abbia la probabilità minima del 50 °/₀ di porre un colpo sul bersaglio ad ogni salva, il che corrisponde alla costituzione di ognuna delle batterie esterne con numero tale di pezzi da corrispondere a quella condizione, ed alla composizione del gruppo con un numero sufficiente di batterie, da poter coprire la zona sulla quale sarà compresa la posizione del bersaglio, quando la sua manovra non si allontani gran che dalle forme di una manovra di navi *in formazione*, numero che fissammo e manterremo a tre. Ammetteremo poi che la probabilità di colpire un bersaglio-nave vari inversamente alla distanza di tiro, risultando essa dalla coesistenza della probabilità di colpire, assoluta, dei pezzi della batteria, astrazion fatta dal moto del bersaglio e dalla esattezza della preparazione del tiro, la prima delle quali cresce col diminuire della distanza nella ragione della prima potenza circa, mentre la seconda varia in senso identico, ma in ragione del quadrato circa.

Supporremo infine che i gruppi avanzati, che hanno azione sullo specchio d'acqua principale, siano due, che le batterie di obici sparino una salva ogni quattro minuti e che esse facciano uso, nei limiti del tiro arcato, del tiro di gruppo con alzi scalari, il che diminuisce il numero delle salve utili supposte da quello che effettivamente potrebbe ottenersi in pratica; nella zona intermedia ogni batteria invece sarà indipendente, cosicchè, supposto il tiro eseguito dapprima a

puntamento preparato ordinario ed in seguito, sotto i 4 *km*, col sistema semplificato, che ne aumenta la probabilità di colpire, attribuiremo ad ogni salva pei primi due chilometri la probabilità del 50 %, poi la certezza di porre almeno un colpo sul bersaglio.

Ciò premesso, concederemo alla squadra la velocità oraria di 15 miglia, corrispondente ad uno spostamento di 1880 *m* da una salva all'altra di uno stesso gruppo e ad uno di 940 *m*, in media, fra le salve dei gruppi, che hanno azione sullo specchio d'acqua considerato. La squadra sarà così dapprima soggetta a 6 salve a tiro arcato di sfondo con probabilità di colpire crescente dal 50 % al 100 %, tanto che potremo contare su 4 o 5 salve utili, raggiungenti risultati, che per le condizioni in cui avviene il tiro, e cioè nella zona di massima efficacia perforante, influiranno potentemente sulla stabilità e potenzialità di parte della forza attaccante; dopo questi risultati veramente importanti, questa cadrà sotto la azione del tiro arcato di scoppio, eseguito a batterie indipendenti, al quale attribuiremo dapprima il solo 50 % di salve utili, percento certamente inferiore al vero, avvicinandosi di mano in mano alla certezza; in complesso, prima che la squadra attaccante tocchi il limite dell'avamporto, avremo circa 18 salve utili a tiro scoppiante. A tali risultati dovremo aggiungere quelli che potranno essere ottenuti dalle batterie di cannoni aventi azione al largo, per le quali la probabilità, che il tiro avvenga in condizioni favorevoli per la perforazione, cresce col diminuire della distanza; l'intervento di tali batterie, il quale coinciderà coll'entrata del bersaglio nella zona del tiro arcato scoppiante, costituirà un efficace contributo; questo, dalle proporzioni di un'azione secondaria, passerà gradatamente a rappresentare la parte principale nella difesa, sia sotto l'aspetto della efficacia, sia sotto quello dell'intensità, la quale diverrà massima presso il limite della rada esterna, entro la quale l'azione, divenuta secondaria, delle batterie esterne, andrà invece affievolendosi. Giunti a questo punto, non è più possibile seguire le fasi dell'azione, la cui risoluzione, astraendo da

qualsiasi altra considerazione, dipenderà dai tre fattori; numero, potenza, protezione, considerati nel valore relativo, col quale le artiglierie avversarie si troveranno l'una di fronte all'altra.

Concludiamo perciò brevemente quanto si riferisce alle batterie di seconda linea.

Il numero delle bocche da fuoco, che costituirà tale sistema di batterie, può esser commisurato: 1° a quello di cui una squadra navale potrà effettivamente disporre per l'attacco delle batterie; 2° a quello che si ritiene necessario per infliggere ad una squadra, che si accinga al forzamento di un passo, danni talmente notevoli da eguagliare almeno, i vantaggi, d'ordine generalmente strategico, che la buona riuscita della operazione le permetterebbe di raggiungere; sotto ambedue gli aspetti la soluzione dipende dalla conformazione della costa, ma noi ci riferiremo alla nostra piazza-tipo e supporremo che le batterie situate sulle due ali possano darsi mutuo appoggio, e, facendo nel nostro computo completa astrazione dal concorso delle batterie avanzate, riterremo che il primo criterio comprenda il secondo. Porremo adunque, come base dei nostri calcoli, l'ipotesi che la squadra attaccante possa disporre di 8 unità, le quali contemporaneamente ed a distanza utile di combattimento eseguiscano tiri di precisione contro batterie della costa. Supporremo: che ogni nave non possa impiegare, per non esporsi al tiro delle batterie nelle migliori condizioni per la perforazione, più di metà del proprio armamento, e cioè: da 1 a 2 cannoni del massimo calibro, da 6 a 8 del secondario; in totale circa 12 cannoni della prima specie, 56 della seconda; che, date le condizioni del tiro e della protezione relative, un cannone a terra valga due cannoni a bordo, proporzione non certamente esagerata in favore della efficacia della difesa. La condizione della equipollenza condurrebbe a costituire le batterie di seconda linea con 6 cannoni del maggior calibro e 28 del secondario; siamo certi di provvedere efficacemente anche alla eventualità di una

parziale inazione delle batterie di seconda linea, costituendone la composizione con 8 bocche da fuoco di grosso calibro e con 30 a 36 del calibro secondario.

La ripartizione di simile armamento in batterie dovrà qui rispondere alla condizione della facilità di comando e della uniformità del materiale, talchè potremo avere: 4 gruppi di due cannoni ciascuno, in installazioni protette, destinati a tirare al largo, e perciò in torri girevoli od in pozzi con materiale a scomparsa, secondo la loro posizione rispetto allo specchio d'acqua da difendersi; 5 a 6 gruppi di quattro a sei cannoni ciascuno, del calibro secondario, accoppiati in torrette corazzate o semplicemente protette, o in pozzi con materiale a scomparsa e, in casi speciali, in batterie corazzate, secondo la quota, il settore di tiro, la posizione rispetto allo specchio d'acqua. Il sistema di tiro di queste batterie solo eccezionalmente sarà il preparato ordinario, riservato per tiri alle grandi distanze, normalmente sarà il preparato speditivo il cui impiego, per cannoni i quali abbiano velocità iniziali alquanto superiori ai nostri vecchi cannoni regolamentari di ghisa, potrà estendersi a distanza di 5000 a 5500 *m* dalla batteria stessa, qualunque sia la velocità e la manovra del bersaglio.

BATTERIE DI SBARRAMENTO — Poco rimane ormai a dire su tale argomento; il concetto più volte espresso nel corso del presente studio, che l' impiego dei grossi calibri debba avere il carattere di un mezzo estremo per ottenere scopi determinati, e che, ogniqualvolta siavi la possibilità di raggiungere tali scopi con calibri moderati, e le esigenze di una facile osservazione lo permettano, vi sia la convenienza di attenersi a tipi di materiale più maneggevoli e meno costosi, si unisce qui alla opportunità di aumentare, per quanto possibile, l'intensità del fuoco, finchè questa non vada a scapito della efficacia del singolo colpo.

Allorchè il bersaglio giunge sotto il fuoco delle batterie collocate a difesa diretta del passo da sbarrarsi, esso ha già

attraversato, anche nel caso di condizioni di luce a lui favorevoli, per le quali abbia potuto sottrarsi al tiro lontano, di sfondo, delle batterie avanzate, due zone di tiro intenso, quella cioè del tiro arcato di scoppio e quella del tiro perforante. Il fuoco adunque delle batterie di sbarramento deve mirare, più che all'affondamento, talvolta poco opportuno, allorchè si tratta di uno stretto passo, che la difesa ha interesse a mantenere sgombro, alla distruzione dei mezzi offensivi del bersaglio, in massima già danneggiato nelle zone di tiro precedenti; esso perciò, pur conservando nella forma della traiettoria il carattere di tiro perforante, dovrà accoppiare alla energia necessaria per portare gli effetti di scoppio entro le batterie di medio calibro, anche una intensità massima e quindi una grande rapidità nella sua esecuzione. Mi riferisco in ciò a quanto ho già notato a proposito della elevata potenzialità della nave odierna, la quale nella sua stessa mole, nella stessa abbondanza di mezzi offensivi e di rapida manovra ha un elemento di debolezza, poichè la delicatezza dei numerosi organi, la varietà e molteplicità delle comunicazioni necessarie per il suo retto funzionamento, la rendono facilmente danneggiabile; talchè, come giustamente altri ha osservato, la perforazione delle sue corazze non è il solo mezzo per diminuirne grandemente l'attitudine a navigare e combattere. Deriva da ciò la necessità che nel momento supremo ai rari colpi potentissimi, che l'orgasmo della lotta può anche mandare a vuoto, sia sostituito il meno potente, ma più nudrito fuoco di batterie di medio calibro.

Affinchè queste siano in grado di esplicare tutta la loro efficacia, è necessario che in massima esse non entrino in azione che al momento opportuno e siano completamente sottratte alle offese dell'attaccante nelle fasi precedenti dell'attacco; di qui la convenienza di *batterie traditrici*, protette da scudi oppure corazzate, a costo di restringerne il campo visivo; l'installazione in pozzi è qui fuor di luogo e la migliore sistemazione del materiale è offerta dal tipo di affusto a candeliere. Di qui anche la necessità di eliminare qualsiasi complicazione di sistemi di tiro per dar luogo a norme semplici,

ad operazioni che si prestino ad un fuoco continuato ed intenso, condizione la quale sembra condurre a due soluzioni, per meglio dire a due sistemi differenti, il cui uso dipenderà dalla distanza del bersaglio, e che trovano la loro ragione di essere nella breve durata della traiettoria:

a) impiego di alzi automatici con cannocchiale a largo campo e debole ingrandimento;

b) impiego di telemetri a lettura indiretta, ottenendo, con mezzi adeguati, la continua indicazione della distanza presso le singole piazzuole e fornendo così la possibilità di un fuoco a volontà, per l'esecuzione del quale saranno sufficienti, come organi di puntamento, semplici mire di direzione e indicatori di distanze.

***

È tempo ormai di riassumere.

Nella preparazione della difesa costiera a due diverse condizioni dovrà informarsi la scelta del materiale e della sua installazione: efficacia e protezione. La prima, integrazione della potenza assoluta del materiale e dei mezzi e sistemi coi quali ne è fatto il pratico impiego, mezzi e sistemi che rappresentano un primo coefficiente di riduzione della potenza teorica, e che quindi, come fino da principio dicemmo, debbono esser presi in considerazione insieme colle qualità balistiche del materiale, poichè con esse formano un tutto indissolubile, è una funzione complessa, rappresentata praticamente dalla quantità di proietti che colpiscono il segno, producendo l'effetto voluto; la seconda condizione, nel grado col quale è applicata al materiale e al personale di comando e di servizio, rappresenta un secondo coefficiente di riduzione, pel fatto che il materiale conserverà tanto più la sua potenzialità, quanto minori saranno i danni, che il tiro nemico potrà arrecargli, ed il personale tanto più potrà ricavare dal materiale un conveniente rendimento, quanto più le condizioni d'animo, nelle quali compie il proprio servizio, si avvicinano a quelle del tempo di pace. Mentre pertanto è debito di chi ha il comando di truppe dare al proprio perso-

nale le più evidenti prove di fiducia nel suo valore e nella sua devozione, chi organizza deve riguardare il problema della preparazione da un punto di vista più positivo, non dimenticando che lo scopo da raggiungersi è pur sempre quello di infliggere al nemico, col minimo sacrificio proprio, il maggior danno possibile. Per quanto riflette il materiale, noi abbiamo enumerato quali siano i fattori dai quali la integrità della sua potenza offensiva può essere sufficientemente assicurata: naturali, quelli che derivano dalla conformazione del terreno; artificiali, quelli che derivano dall'impiego di alti parapetti, di corazzature, di scudi di protezione, di installazioni a scomparsa. Per quanto riguarda il personale, noteremo che questo ha, in massima, protezione dalle opere stesse, che coprono il materiale, se trattasi di installazioni moderne o di batterie a tiro indiretto; per i materiali invece di tipo antiquato, la protezione dovrà essere ottenuta mediante mezzi appositi, proporzionati allo scopo; in massima dovremo ritenere che la protezione dovrà essere tanto più efficace, quanto più difficili e delicate sono le attribuzioni del personale, e ciò non tanto per diminuire le perdite (criterio, del resto, che ha un valore non trascurabile, tenuto conto della ristrettezza dei quadri) quanto per assicurare il retto andamento delle operazioni direttive del tiro e per evitare dannose interruzioni nel funzionamento dei più importanti servizi.

La potenza assoluta del materiale include la doppia idea della efficacia parziale del colpo e della intensità del fuoco. Noi possiamo raggiungere la prima condizione: 1° colla perforazione delle parti che proteggono le artiglierie e gli organi vitali della nave, che rispettivamente rappresentano l'attitudine della nave a galleggiare, a muoversi, ad offendere; 2° coll'effetto di scoppio, mezzo indiretto e di per sè stesso incompleto, se non preceduto da penetrazione, e quindi di secondaria importanza. Possiamo raggiungere la necessaria intensità di fuoco o direttamente colla rapidità di manovra delle singole bocche da fuoco, o indirettamente supplendo col numero alla insufficiente rapidità parziale; per

appigliarci all'uno od all'altro sistema, dovremo considerare la questione dal duplice aspetto tattico e finanziario.

A proposito della potenza assoluta, noi propugnamo adunque due differenti specie di armamento:

1° bocche da fuoco atte al tiro curvo, di sfondo propriamente detto, le quali siano adoperate in tal genere di tiro fino ad un limite determinato dalla loro efficacia perforante e dalla natura del bersaglio, ma che non appena la condizione della completa perforazione cessi di avverarsi, facciano uso esclusivo del tiro ficcante di scoppio; caratteristiche di tal parte dell'armamento: semplicità ed economicità, solidità, resistenza a tiri prolungati, abbondanza;

2° bocche da fuoco atte al tiro perforante, l'uso delle quali sia riserbato ai momenti più importanti dell'azione e subordinato alla condizione di attitudine alla perforazione, per distanza, posizione, grado di resistenza del bersaglio da battersi. Per queste ripeteremo il vecchio adagio: poche, ma buone; poche, s'intende, rispetto a quante ne occorrerebbero fondando la difesa unicamente sull'impiego di cannoni, e rispondenti ai seguenti requisiti: attitudine alla perforazione delle moderne piastre di corazzatura, fino alle maggiori distanze del tiro navale di combattimento, manovra rapida, quale è concessa dai mezzi tecnici, che l'industria moderna sa preparare.

Dividiamo tale armamento in tre gruppi: gruppo *A* (calibro da 305 od equivalente) pel tiro verso il mare largo ed a distanze notevoli; gruppo *B* (calibri da 203 a 254) tiro verso il largo, limitato a minor distanza od alla difesa della rada esterna; gruppo *C* (da 149 a 203) per battere passi ristretti.

I mezzi e sistemi, che servono per l'impiego pratico del materiale e che hanno diretta influenza sul suo rendimento, comprendono quel complesso di congegni telemetrici, per segnalazioni interne di batteria ovvero di comunicazione con stazioni esterne, di congegni ed impianti per la rapida esecuzione del puntamento, dai quali dipende in gran parte la possibilità di impiegare il materiale nel modo più utile, senza legarci soverchiamente alle forme del terreno, sia nella postazione

delle batterie, sia nella sistemazione del servizio telemetrico e di osservazione. Sull'efficace impiego di questi mezzi tecnici ha diretta influenza il grado di istruzione della truppa e concorre, come elemento riduttore, la condizione morale della truppa medesima al momento dell'azione; a parte dunque la necessità di provvedere con un'adeguata protezione alla riduzione più o meno completa delle perturbazioni psichiche del personale addetto a questi più importanti servizi, noi vorremmo che, fin dove è possibile, il carattere degli strumenti ed apparecchi che a tali servizi si riferiscono, fosse l'automaticità e che a questa si sostituissero tutt'al più semplici operazioni manuali, limitando le operazioni mentali od intelligenti alla più grande semplicità ed al più ristretto numero possibile di persone, in genere ai soli ufficiali, e per quel tanto che non può essere fornito direttamente ed automaticamente dallo strumento, nemmeno col sussidio di poche e facili operazioni manuali.

Noi condanneremo adunque l'impiego esagerato di specchi e tabelle per ottenere semplici correzioni di tiro che organi meccanici possono dare, condanneremo l'uso di strumenti o documenti qualsiansi di correzione per parte del personale delle piazzuole, condanneremo la preparazione dei dati di tiro ottenuta, per massima, mediante calcoli e consultazione di voluminose tabelle, operazioni semplici nella calma di un tiro ridotto, ma che, non appena si passi al tiro effettivo, perdono di quella naturalezza di esecuzione che sembrerebbe assicurata dalla lunga abitudine, per dar luogo a pericolose incertezze, le quali diverranno maggiori nel momento solenne della lotta; da questa nostra intima convinzione nacquero le replicate e svariate, quanto inutili, proposte di mezzi meccanici ed automatici, coi quali intendevamo alleviare gli incarichi del novello Archimede, al quale spetta la esecuzione dei calcoli telemetrici, ed a cui con essi incombe una parte principalissima nella esecuzione del tiro, ma che appunto per ciò deve rimanere impenetrabile alle più svariate ed imperiose emozioni.

***

Chiuderemo il presente studio passando per un momento dalle considerazioni astratte, alle quali ci siamo in massima finora limitati, a quelle particolari relative al nostro armamento. Le questioni sono due e riflettono il personale e il materiale.

Sempre mantenendo fermo il concetto che il materiale debba rispondere a due scopi differenti, materiale per tiro curvo e per tiro teso perforante, non abbiamo bisogno di dimostrare ulteriormente che condizione assoluta perchè i nostri obici da costa regolamentari abbiano sufficiente efficacia nel tiro di sfondo contro moderne costruzioni, si è che il tiro sia eseguito con angoli superiori ai 45°, e che a questa modalità di tiro si debba perciò ritornare allorchè si avverano le seguenti condizioni:

a) che il materiale permetta di utilizzare un settore abbastanza ampio e di ottenere quindi zone di egual carica abbastanza profonde, da rendere i cambiamenti di carica poco probabili anche nel tiro contro bersaglio mobile; ricordando che abbiamo posto al tiro arcato un limite inferiore corrispondente alla distanza alla quale gli effetti perforanti non sono sufficienti, ne dedurremo che, per il nostro obice da 280 corto, il tiro arcato si ridurrebbe alle ultime tre cariche oltre i 5000 *m*, le quali, limitando il tiro alla elevazione di 62° circa, battono sul livello del pezzo zone profonde da 1100 a 1200 *m*;

b) che il numero dei pezzi che dominano contemporaneamente lo specchio d'acqua principale non sia inferiore al minimo da noi considerato, e che la postazione relativa delle batterie si avvicini alle condizioni a suo tempo enumerate e si possa perciò raggiungere col tiro di gruppo una sufficiente probabilità di colpire un bersaglio manovrante.

Quando queste due condizioni non si verifichino, si rinunzierà senz'altro al tiro con proietto perforante, per dar luogo ad un tiro a granata-torpedine, che ad una sufficiente attitudine alla perforazione accoppi notevole potenza di scoppio.

Per quanto riflette invece l'insufficienza del nostro armamento per tiro da lancio, ci rimetteremo completamente a quanto, con maggiore autorità, altri ha recentemente dimostrato; ma, coerenti alle opinioni espresse al principio del presente studio, che cioè non vi sia l'assoluta necessità che l'armamento delle coste segua di pari passo il progresso che giornalmente si manifesta nell'armamento delle navi, ci contenteremo di rimanere un passo indietro e vedremo con grande soddisfazione le bocche da fuoco di grosso e medio calibro, tolte dalle navi sol perchè non più rispondenti alla condizione di rappresentare l'ultimo prodotto della tecnica militare, passare con conveniente installazione nelle batterie da costa, escluse, tutt'al più, le più importanti. Ammesso ciò, e considerato che non può costituire un ostacolo alla graduale sostituzione delle nostre bocche da fuoco di ghisa con altre di differente tipo la necessità della uniformità del calibro, essendo sufficiente che tale condizione si limiti all'armamento delle singole batterie, ne verrà la conseguenza che gli sforzi finanziari potranno concentrarsi per ora nel provvedere all'armamento ex-novo delle batterie principali, e ciò riduce a ben più modeste proporzioni la spesa necessaria per il graduale miglioramento dell'armamento.

Rimane la questione del personale, la quale presenta due aspetti: qualità e numero. Dato che le nostre batterie debbano contenere i necessari impianti d'energia, trasmissioni, meccanismi, occorrenti per bene utilizzare l'attitudine dei moderni materiali ad un tiro assai rapido, dato che le batterie di obici debbano anch'esse esser fornite dei congegni necessari per render facile, rapido ed esatto il puntamento indiretto, il tiro di gruppo, le segnalazioni da distanza, dove troveremo noi il personale atto ad usare con criterio e conoscenza tecnica cosiffatti materiali? Se questa domanda, la quale è con tanta compiacenza ripetuta da coloro che fanno consistere la praticità di un sistema, di un materiale, nella sua imperfezione tecnica, senza considerare se per compensare tale imperfezione la necessità di avere un tiro utile non obblighi il personale a speciali cure, a numerose e com-

plicate operazioni, le quali costituiscono, a nostro modo di vedere, un inconveniente ben maggiore, se questa domanda, ripetiamo, fosse stata fatta trent'anni fa, ci saremmo davvero trovati imbarazzati a rispondere; non però ora che la tecnologia e le industrie meccaniche fanno in Italia progressi sempre crescenti, sempre più rapidi, che le nostre strade si coprono di migliaia di chilometri di reti tramviarie, che le reti telefoniche, telegrafiche, le trasmissioni di luce e di energia si moltiplicano in modo meraviglioso; le classi di leva daranno ad esuberanza gli elementi necessari al buon funzionamento del servizio da costa. Basterà perciò applicare l'aureo principio che l'assegnazione del personale risponda al concetto che le individuali attitudini possano dare il maggior rendimento possibile; e noi vedremo ben volentieri, frammisto alle alte e maestose figure dei nostri belli e bravi artiglieri, un forte nucleo di personale tolto al poco salubre lavoro delle officine.

La classe di leva dovrà però trovare nell'organismo preposto alla difesa costiera un fondo per un pronto e sicuro funzionamento dei servizi, il che rende assolutamente necessario che si addivenga, come altri prima di me ha giustamente osservato, alla costituzione di categorie permanenti di graduati di truppa specialisti, ai quali sarebbe principalmente affidata la conservazione e l'impiego dei materiali speciali in dotazione alle batterie.

Per quanto riguarda la formazione organica dei riparti da costa, ci limiteremo a poche osservazioni. È innegabile che le piazze marittime siano piazze di frontiera e che, sia che il loro scopo interessi la mobilitazione dell'esercito, sia che risponda invece a concetti strategici o logistici della campagna marittima, esse debbano rivestire due differenti caratteri, e cioè possedere l'intera loro potenzialità fino dall'inizio delle ostilità, possedere completa autonomia.

Come già osservammo, i più gravi ed importanti còmpiti delle fortificazioni marittime corrispondono ai periodi della preparazione o del rifornimento delle forze navali; è adunque in tali periodi che esse debbono potere esplicare tutta la loro

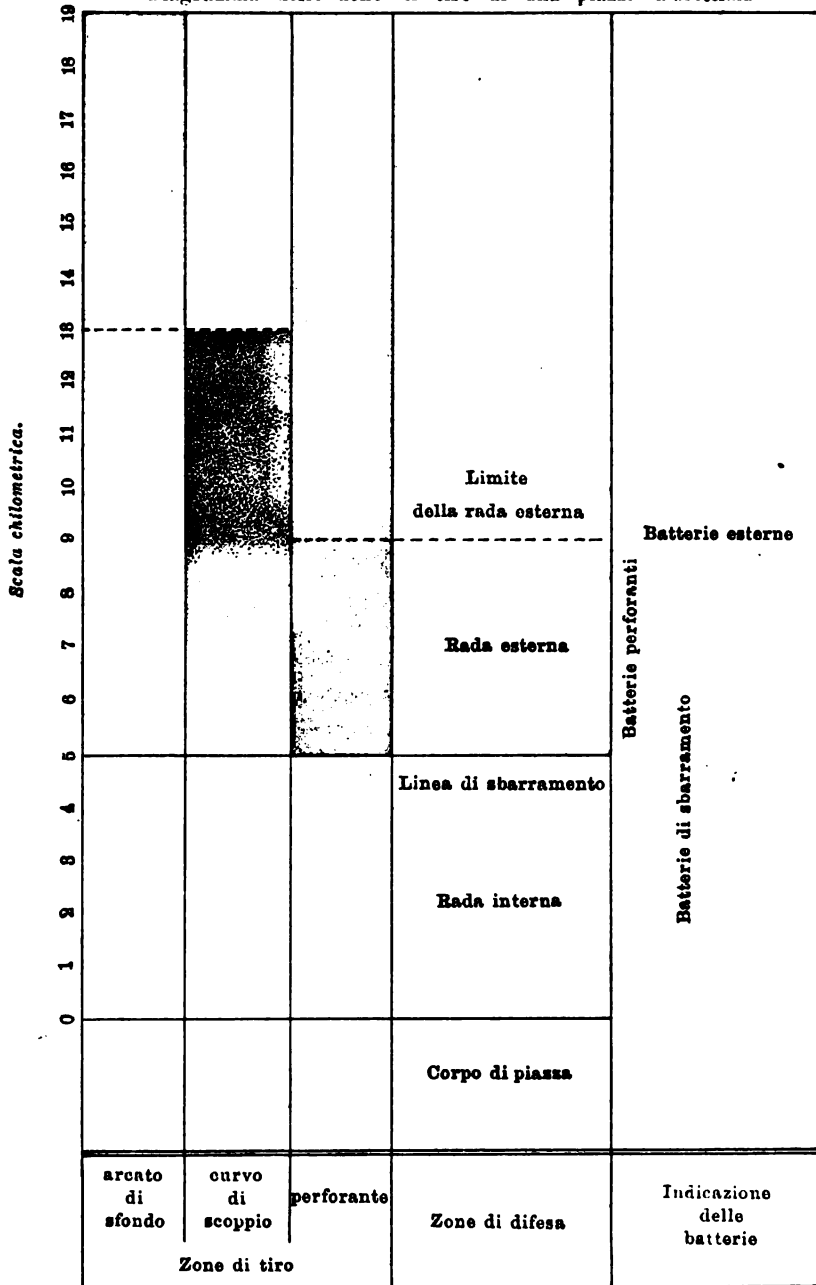
efficienza. Ciò stabilisce la relazione fra il personale necessario per servire tutte le artiglierie della piazza e quello da assegnarsi permanentemente alle fortificazioni fin dal tempo di pace, relazione che si traduce nella regola semplicissima che il secondo superi il primo; potremo su ciò ammettere una sola eccezione, e questa riflette il personale di fatica, pel quale potremo senza inconvenienti ricorrere ad ausiliari tratti da altre armi; ma il quantitativo di personale técnico dovrà essere proporzionato alle batterie da servirsi, ed a queste medesime dovrà commisurarsi la costituzione dei vari organi di comando. Che al momento della mobilitazione gli uffici, gli ispettorati, gli stabilimenti, le direzioni riversino nelle piazze marittime il loro personale superiore, non è, a parer nostro un provvedimento adeguato all'alta importanza della fortificazione costiera, per la quale è condizione di pronto e regolare funzionamento che fin dal tempo di pace siano nel pieno esercizio delle loro attribuzioni i vari organi di comando, sui quali l'organizzazione della difesa dovrà appoggiarsi in tempo di guerra.

Da quanto abbiamo finora esposto, risulta chiaramente come l'efficace ordinamento di una piazza marittima sia di natura costoso e si avvicini anche in questo alla organizzazione delle forze navali, colla quale è già così strettamente collegato; questo carattere è specialmente dovuto alla condizione di completa autonomia, cui una piazza forte deve soddisfare, autonomia per la quale essa deve essere in grado di funzionare perfettamente e rispondere ai propri scopi speciali, senza richiedere altro intervento di forze navali, oltre quello che, come abbiamo già detto, deve servire di necessario completamento all'azione dell'artiglieria ed alla esplorazione notturna delle acque prossime alla piazza; qualità, adunque, essenziale, la quale permette alle forze navali mobili di attendere alla completa esecuzione del loro còmpito strategico, e permetterà quindi alla squadra attiva, all'aprirsi delle ostilità, di disporre le proprie crociere a protezione del litorale indifeso.

Se questa condizione dovesse mancare, se la difesa stabile fosse insufficiente ad assicurare la difesa della piazza, se l'armamento che tale difesa costituisce non potesse completamente ed efficacemente entrare in azione fin dal principio della campagna, per insufficienza di organizzazione, e la squadra attiva dovesse immobilizzarsi in tutto od in parte per la protezione delle proprie basi, verrebbe a mancare alla fortificazione costiera l'unica ragione di esistere.

EUGENIO RIGHI
maggiore d'artiglieria.

SULL'ARMAMENTO DELLE PIAZZE FORTI MARITTIME.

Diagramma delle zone di tiro di una piazza marittima.

Scala chilometrica.

19 18 17 16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0

Limite della rada esterna

Batterie esterne

Batterie perforanti

Rada esterna

Batterie di sbarramento

Linea di sbarramento

Rada interna

Corpo di piazza

arcato di sfondo	curvo di scoppio	perforante	Zone di difesa	Indicazione delle batterie
Zone di tiro				

Laboratorio foto-litografico del Ministero della Guerra

CIRCA ALCUNE RIPARAZIONI SPEDITIVE

A MATERIALI D'ARTIGLIERIA PER MEZZO DELLA TERMITE

Fu già ampiamente trattato in questa *Rivista* (1) della composizione e delle fisiche proprietà della termite, ritrovato dovuto al dottor Hans Goldschmidt di Essen-Ruhr, e si accennò anche a parecchie applicazioni industriali che con l'impiego di essa erano state eseguite sia in Germania che in Francia.

Quantunque l'uso della termite, nella pratica delle grandi operazioni metallurgiche, non sia stato molto generalizzato, e ciò per molte e complesse ragioni, pur tuttavia non è da trascurarsi il vantaggio grande che da essa può ritrarsi in una serie svariata di piccole operazioni metallurgiche, quali sono alcune usuali riparazioni al materiale d'artiglieria. Le quali operazioni per la rapidità del loro svolgimento, per la semplicità dei mezzi occorrenti e per la robustezza del lavoro, possono riuscire molto utili non solo in guerra, ma anche in tempo di pace.

In tali applicazioni la termite viene utilizzata sia come sorgente rapidissima di altissimo calore, sia come produttrice di ferro, acciaio e ghisa liquida, per eseguire rapide fusioni ed aggettazioni di detti metalli intorno alle parti da riparare. Ciò che si può ottenere con mezzi molto semplici sia in campagna, al seguito delle truppe, sia nei forti di sbarramento o nelle piazze sprovviste di arsenali o fonderie.

Senza ripetere quanto fu già pubblicato in questa *Rivista*, credo utile per comodità del lettore rammentare brevemente alcuni dati circa la costituzione e le proprietà della ter-

(1) Anno 1903, vol. I, pag. 46.

mite, rimandando per maggiori particolari all'accennato studio.

Alcuni corpi combinandosi con l'ossigeno producono una reazione violenta sviluppando una altissima temperatura. Fra questi è l'alluminio, che, combinandosi con l'ossigeno, dà luogo ad uno sviluppo di temperatura che raggiunge i 3000° C.

Il dottor Hans Goldschmidt studiò il modo di utilizzare per scopi industriali la suddetta proprietà dell'alluminio.

Se in un crogiuolo mettiamo un intimo miscuglio di alluminio puro in polvere e di un ossido metallico facilmente riducibile ed in dosi opportunamente preparate, promovendo la combustione del miscuglio, si sviluppa rapidamente tanto calore da promuovere la riduzione dell'ossido metallico, mentre l'alluminio si combina con l'ossigeno, formando delle scorie liquide (ossido d'alluminio) galleggianti sul metallo disossidato che cola in fondo al crogiuolo.

Il miscuglio eutetticamente dosato di alluminio in polvere con un ossido metallico fu dal Goldschmidt chiamato *termite* (1).

Termite ferrica fu detto il miscuglio a base di ossido di ferro, manganotermite quella a base di ossido di manganese, termite accensiva quella più facilmente combustibile contenente ossido di bario. La termite accensiva veniva adoperata in piccole quantità sopra la termite ordinaria per promuovere la combustione, essendo essa facilmente accensibile a contatto di un filo metallico rovente o di una striscia bruciante di magnesio o di altra sorgente di calore.

Per le applicazioni della termite alle riparazioni di parti di ferro, ghisa, acciaio, del materiale d'artiglieria, non si tratterà che di termite ferrica e delle sue variazioni, per ottenere acciaio e ghisa contenente un tenore più o meno

---

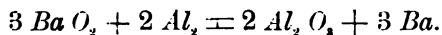
(1) L'istessa proprietà hanno alcuni solfuri metallici i quali, combinandosi con l'alluminio, producono uguale reazione e sviluppo di calore; fra questi è il solfuro di piombo, il quale nella reazione riesce pericoloso per le proiezioni di piombo liquido che avvengono fuori del crogiuolo.

alto di manganese, nichelio, titanio, secondo la composizione del metallo che si vuole ottenere.

La composizione della termite ferrica e la sua reazione sono rappresentate dalla seguente formula:

$$Fe_2 O_3 + Al_2 = Al_2 O_3 + Fe_2.$$

Analogamente, per la termite all'ossido di bario si ha:

$$3 Ba O_2 + 2 Al_2 = 2 Al_2 O_3 + 3 Ba.$$

Dalla combustione di 1 *kg* di alluminio si sviluppano 7140 calorie.

Nella preparazione della termite ferrica per ogni chilogramma di ossido di ferro occorre usare 0,854 *kg* di alluminio in polvere. Da 1 *kg* di tale termite non si può ricavare più di 0,450 *kg* di ferro liquido.

Il principio su cui si basa l'utilizzazione della termite nelle riparazioni a parti di ferro, acciaio, e ghisa del materiale d'artiglieria è derivato dalle due principali proprietà della termite, che sono:

a) Il rapido sviluppo di altissima temperatura (3000° C circa) che si manifesta appena è compiuta in un crogiuolo la combustione della termite.

b) La colata del metallo disossidato, che, compiuta la combustione, si raccoglie liquido in fondo al crogiuolo.

L'altissima temperatura, rapidamente acquisita dalla termite fusa, viene utilizzata, come si dirà in seguito, per portare le parti che debbonsi saldare fra loro al calore bianco.

L'altro modo di utilizzazione è quello di impiegare il metallo liquido, raccolto in fondo al crogiuolo, per eseguire intorno alle parti da riparare piccole fusioni, od aggettazioni di metallo; come per esempio: manicotti, cuscinetti, diaframmi, costole o nervature di rinforzo, ecc., oppure per colare entro screpolature, caverne, spacchi, manifestatisi in parti metalliche, il metallo liquido ricavato dalla termite: allo scopo di collegare, riempire ogni soluzione di continuità, analogamente a quanto praticasi nelle fonderie sia con l'arco voltaico ad alta tensione, sia con altri mezzi molto costosi.

Mentre che, impiegando la termite che si può avere ovunque sottomano, e con pochi e semplici strumenti ed attrezzi, si possono eseguire le accennate riparazioni in tempo brevissimo, ciò che costituisce un non lieve pregio in guerra.

La combustione della termite dà luogo alla formazione dell'ossido di alluminio, che, con bagliori azzurrini, galleggia fuso sulla restante massa liquida del metallo colato in fondo al crogiuolo. Il ferro liquido che si ricava, essendo soprariscaldato, è assai fluido.

La fusione si compie tanto rapidamente, che il crogiuolo rimane relativamente freddo, arroventandosi fortemente in seguito.

L'ossido di alluminio così ottenuto viene messo in commercio sotto il nome di corubina o corundio. Esso ha forma cristallina analoga allo smeriglio, ma aspetto e durezza differenti. Essendo esso un materiale molto refrattario, si può adoperarlo per formare crogiuoli.

Per tutto ciò che concerne la costruzione e la preparazione degli attrezzi e strumenti occorrenti, le modalità di esecuzione delle operazioni, le avvertenze da avere e le speciali precauzioni da prendersi nelle varie operazioni con la termite, veggasi quanto fu esposto nel sopra citato articolo.

Basterà qui ricordare che, oltre a tutte le norme speciali date per l'impiego della termite, non bisogna dimenticare le norme e le avvertenze generali comuni a tutti i lavori di fonderia.

La caratteristica delle operazioni con la termite è la rapidità, accompagnata dalla robustezza del prodotto, ciò che compensa sempre, specie in caso di bisogno urgente, la poca finitezza estetica del lavoro compiuto. Gli strumenti ed attrezzi da lavoro occorrenti sono pochi, semplici e di facile costruzione.

I componenti della termite si possono trasportare sia separatamente, sia insieme, mescolati in cassette, senza alcun pericolo; basta che siano preservati dalla umidità.

Le altre materie prime occorrenti: sabbia, terra refrattaria, il ferro di filo sottile e di lamiera sottile sono facil-

mente reperibili o trasportabili con le fucine. Non occorrono speciali impianti, e le riparazioni con la termite possono eseguirsi in aperta campagna, senza alcun concorso di fucina o d'altro mezzo sussidiario.

ESECUZIONE DI RIPARAZIONI A PARTI DI FERRO, ACCIAIO E GHISA DEL MATERIALE D'ARTIGLIERIA DA CAMPAGNA, DA ASSEDIO E DA DIFESA IMPIEGANDO LA TERMITE. — Anzitutto occorre esaminare se una parte può essere riparata mediante saldatura su sè stessa, e se perciò è suscettibile di qualche raccorciamento, nel senso opposto alla sezione di rottura, e ciò senza inconvenienti per un ulteriore utile servizio. Ciò per esempio potrà avvenire per saldare fra loro parti disgiunte di leve, di tubi, di tiranti, le quali non abbiano una lunghezza strettamente determinata per poterle adoperare, o siano parti che abbiano una lunghezza un poco maggiore di quella strettamente necessaria, come per esempio rotaie, travi sagomate, ecc.

Che se la parte non può raccorciarsi per effetto della saldatura in alcuna sua dimensione o se le lesioni sono molto estese, come per esempio può accadere in una sala di ruote, in una liscia di sotto affusto, quando le lesioni siano longitudinali, occorrerà ricorrere invece alla fusione di manicotti, cuscinetti, diaframmi intorno alla superficie della parte danneggiata, come verrà detto appresso, utilizzando il metallo occorrente ricavato dalla combustione della termite di ferro, di acciaio o di ghisa, secondo il metallo della parte da riparare.

RIPARAZIONI MEDIANTE SALDATURA DI PARTI DISGIUNTE OD INCRINATE. — Circa la preparazione del materiale occorrente per eseguire le saldature per mezzo della termite, e le modalità della esecuzione, veggasi quanto fu detto nella già citata pubblicazione. Qui basterà ricordare che in un crogiuolo ove sia avvenuta la combustione della termite, la massa liquida è per tre quarti formata da corubina, che galleggia sopra il metallo, che occupa il fondo del crogiuolo. Com-

piuta la combustione della termite, si versa nella apposita cassetta per le saldature (ove sono mantenute fisse ed a perfetto contatto le parti da saldare) il contenuto liquido del crogiuolo. Naturalmente la corubina fusa, che per tre quarti riempie il crogiuolo, va per prima ad investire le parti da saldare e raffreddandosi un poco le ricopre di un involucro vitreo; il metallo fluido che segue la corubina investe e contorna tutto l'involucro da essa formato intorno alla parte da saldare, e stante la altissima temperatura porta queste rapidamente al color bianco. In tal momento, mediante un arridatoio o tenditore od altro congegno, si debbono gradatamente spingere le due parti l'una contro l'altra, in modo che avvenga lungo la linea di disgiunzione la loro reciproca compenetrazione, la quale deve essere proporzionata alla sezione della saldatura. Dopo qualche minuto, quando la cassetta avrà raggiunto il color rosso cupo, la operazione è compiuta: si toglie la cassetta e con qualche colpo di martello si fa cadere la corubina ed il metallo intorno ad essa rappreso. Lungo la linea di saldatura si nota in genere un leggero ingrossamento, dovuto alla compenetrazione del metallo; ciò dà luogo, lungo tutta la linea suddetta, ad una maggiore resistenza alla torsione, alla flessione e alla distensione, che non nella restante parte.

Il tempo occorrente per la combustione della termite, per versare la colata e per eseguire la saldatura non supera, per qualsiasi ordinaria saldatura, un quarto d'ora.

Riscaldamento istantaneo di bolloni, perni, chiodi da ribadire da applicarsi a caldo. — In una cassetta di lamiera contenente sabbia, si pratichino tante cunette separate, quanti sono i pezzi da applicare a caldo. In ciascuna cunetta si versi una sufficiente quantità di termite mista a calce. Entro il detto miscuglio si introduca il pezzo da arroventare. Si provochi coi mezzi accennati nella precedente pubblicazione l'accensione della termite. Compiuta la combustione, si rovesci la cassetta e si avranno i pezzi incandescenti pronti ad essere messi in opera. L'aggiunta della

calce alla termite ha lo scopo di diminuire con tale materia inerte l'eccessivo calore che si sviluppa dalla combustione. Secondo il Goldschmidt 1 *kg* di termite può portare al punto di fusione qualche chilogrammo di pezzi d'acciaio. Per ovviare le proiezioni di scintille e di sabbia infuocata, che possono verificarsi da una combustione molto viva, è prudente coprire la cassetta con una specie di coppa di lamiera bucherellata, che senza impedire la circolazione dell' aria trattenga le dette proiezioni. L'operazione di arroventamento non dura più di cinque minuti.

Riparazioni con fusioni di manicotti e cuscinetti. — Quando una parte non può essere riparata mediante una saldatura, sia perchè, a cagione del suo impiego, non può essere raccorciata nel senso normale alla sezione di rottura, sia perchè lo impedisca l'andamento o l'ampiezza della lesione, come si disse, si dovrà ricorrere alla fusione di manicotti o di cuscinetti intorno alla parte da riparare, purchè tale specie di riparazione possa naturalmente adattarsi alla forma ed alle dimensioni dell'oggetto.

Riparazioni tali saranno facilmente applicabili a tiranti, a briglie, ad assi di fissata lunghezza, a sale di ruote, a corpi di tromba di freni idraulici, a gambi di stantuffo, a rotaie di ferrovia o tramvai, a travi sagomate, a cantonali d'affusto d'assedio o da difesa, a travi sagomate e di blindamento e simili.

Si potrà impiegare l' istesso metodo per saldare e connettere insieme le estremità di quattro mozzature di travi o rotaie per costituire un telaio di blindamento, ed in altri casi.

In ogni caso particolare il buon senso indicherà quando occorra riparare una parte con la fusione di un manicotto e quando con la fusione di un cuscinetto. Il cuscinetto non investendo tutto l'oggetto, ma solo una parte più o meno grande di esso, verrà applicato sempre quando un lato della parte da riparare deve conservare una superficie che non si può alterare perchè il lato deve avere funzioni determinate,

come è p. es. il piano di scorrimento di una rotaia, di una liscia di sottaffusto ecc.

Per la fusione di manicotti, gli attrezzi, gli strumenti e le modalità di esecuzione della fusione sono analoghe a quelle occorrenti per la saldatura. Però la differenza essenziale fra le due operazioni è la seguente: per eseguire una saldatura si versa nella apposita cassetta prima la corubina fusa e poi il metallo liquido; per la fusione dei manicotti invece si deve esclusivamente versare il metallo liquido.

Per ottener ciò si adoperano speciali crogiuoli conici, aventi al fondo un foro chiuso con un tappo refrattario, mosso dall' esterno. Il foro può anche essere otturato da dischi di ferro o di acciaio, aventi una grossezza determinata dalla pratica, tale che compiuta nel crogiuolo la combustione della termite, essi a contatto del metallo liquido debbono liquefarsi, lasciando alla colata libero l'efflusso.

La grossezza da darsi al manicotto dipende dalla entità della lesione, dalla grossezza dell'oggetto da riparare e dallo sforzo che esso deve sopportare.

La lunghezza del manicotto deve ad ogni estremità superare il limite della lesione di una quantità non minore del diametro o della grossezza dell'oggetto.

Stante l' altissima temperatura, il metallo fuso è molto fluido, e riempirà molto facilmente le fenditure e caverne esistenti nella lesione. Però se l'oggetto da riparare non ha una forte grossezza, può avvenire che la colata del manicotto faccia fondere la parte istessa. Ciò non costituirebbe un inconveniente qualora la cassetta o forma di fusione del manicotto fosse perfetta e chiusa in modo da non lasciar scorrere al di fuori la colata e le restanti parti dell'oggetto da riparare fossero esattamente tenute in posizione fissa.

Però, per ovviare a qualsiasi possibile inconveniente, si potrà diminuire l'eccessiva temperatura della colata, raccogliendola, prima di versarla, in un altro crogiuolo a fondo pieno, eppoi introdurla nella forma.

Tale precauzione dovrà sempre prendersi quando si tratti di fondere manicotti intorno a tubi cavi, a sale di ruote

cave ecc. Che se tali oggetti hanno spaccature, fori o caverne, per evitare che il metallo liquido si perda, colando entro la parte cava di essi, occorre operare nel modo seguente: sulla parte da riparare si applichi anzitutto un manicotto di lamiera di conveniente grossezza, portato al color rosso, con la combustione della termite o con altro mezzo qualunque di riscaldamento.

Raffreddato tale manicotto, si procederà alla colata del manicotto che deve costituire la riparazione dell'oggetto. Il metallo della colata investirà la lamiera che attornia il manicotto e la farà fondere un poco ma nello istesso tempo la colata si raffredderà rapidamente e così sarà impedito che la parte da riparare si fonda nel cavo dell'oggetto stesso.

Siffatto procedimento non è necessario quando nell'interno della parte cava da riparare si può intasare della terra refrattaria ben pigiata sino ad oltrepassare la lunghezza del manicotto da fondere.

Per la fusione di manicotti di ghisa su ghisa, occorre prima scaldare a giusto calore la parte da riparare. Ciò si ottiene utilizzando porzione della colata stessa facendola scorrere intorno alla parte e defluire dalla forma per appositi fori di scarico. Quando con una tenta metallica si sente che la superficie della parte è divenuta alquanto dolce, si chiudono i fori di scarico e si versa la colata per il manicotto.

Per eseguire bene tali operazioni è conveniente che la termite sia dosata in modo da dare ferro omogeneo, acciaio o ghisa di un tenore presso a poco uguale a quello della parte da riparare.

Con tale sistema si sono riparati in officine, alberi di trasmissione, senza neppure avere il bisogno di toglierli dal posto ove erano in opera.

Per applicare ad una rotaia, ad una trave sagomata, ad una liscia di sottaffusto, o ad un cantonale d'affusto, la cui lamiera abbia grande grossezza, un cuscinetto fuso di rinforzo alla parte lesionata, conviene costruire intorno alla parte suddetta, una forma di terra refrattaria, che nell'in-

terno segua lo sviluppo della superficie dell'oggetto da riparare ed abbia con essa un intercapedine uguale alla grossezza che dovrà avere il cuscinetto. La lunghezza del cuscinetto dovrà superare di una conveniente quantità quella delle lesioni; l'altezza di esso dipenderà dalle circostanze.

È da avvertire però che se per ragioni di resistenza occorrerà colare metallo fuso in qualche fenditura della superficie che deve rimanere scoperta dell'oggetto che si vuol riparare, come per esempio sul piano di scorrimento di una liscia o di una rotaia, sarà bene limitare il vano interno della forma intorno a tale soluzione di continuità, in modo da ridurre allo stretto necessario la quantità di metallo che si solidificherà in testa a detta fenditura, poichè esso dovrà poi essere asportato con lo scalpello.

Costruita e bene fissata la forma alla parte da riparare, si versa la colata, prodotta dalla combustione della termite, in crogiuoli aventi il foro al fondo come per la fusione dei manicotti. Per maggiori particolari delle modalità di esecuzione veggasi quanto fu detto nella già accennata pubblicazione circa la saldatura delle rotaie.

APPLICAZIONI DI DIAFRAMMI DI RINFORZO A LAMIERE D'AFFUSTO, A SCUDI METALLICI, A CALASTRELLI PIANI, A PIATTAFORME, PIASTRE E SIMILI. — Tre sono i metodi che si possono usare per questa specie di riparazioni: la scelta di uno di essi sarà indicata dalle circostanze. Ciò dipenderà dalla entità della lesione cui deve porsi riparo, dalla forma e dalla grossezza dell'oggetto da riparare, dalla sua posizione, fissa od amovibile, ed anche dalla qualità del metallo che lo costituisce.

1° *Metodo.* — Consiste nel saldare a caldo sulle lamiere, opportunamente preparate, diaframmi di lamiera portati istantaneamente al calore di saldatura, mediante la combustione della termite mista a calce provocata in una cassetta contenente sabbia, analogamente a quanto si è detto più sopra per il riscaldamento di perni e bolloni da ribadire.

Tale metodo, adatto alle piccole riparazioni di lamiere di non grandi grossezze, è molto semplice e speditivo; però ha l' inconveniente che, dovendo saldare fra loro una sull'altra due lamiere roventi, mediante il martellamento, si manifesteranno nelle lamiere stesse delle dilatazioni, o delle deformazioni, che possono talora generare degli inconvenienti nell'ulteriore impiego della parte che si vuol riparare.

Perciò questo metodo deve essere impiegato in riparazioni di piccola entità, anche perchè il rapido raffreddamento può impedire la riuscita di una riparazione alquanto estesa.

Il pezzo di lamiera o diaframma di rinforzo deve essere di grossezza conveniente per lo scopo che si vuol raggiungere, e tagliato e sagomato secondo la superficie della parte da riparare (pedane, calastrelli piani, liscie, cosciali, fianchi di affusto, ecc.).

Quando si toglie la lamiera da saldare dalla cassetta, occorre aver l'avvertenza di non rovesciarla sul terreno, e di pulirla da qualsiasi granello di sabbia od altra materia eterogenea che vi si fosse attaccata.

Frattanto la parte da riparare deve essere stata riscaldata al calor rosso con un mezzo qualsiasi.

Potrà talora riuscire utile versare sopra la parte da rinforzare (purchè non abbia fenditure o caverne) della corubina fusa, presa con un mestolo refrattario da un crogiuolo, ove sia stata combusta la termite.

Si potrà pure riscaldare il diaframma da saldare immergendolo per alcuni istanti entro il metallo liquido ricavato dalla combustione della termite stessa.

La corubina fusa, versata sopra una lamiera, tosto si raffredda cristallizzandosi e riscaldando in pari tempo la lamiera stessa. Con leggeri colpi di martello e con un raschiatoio si ripulisce poscia la parte dello strato di corubina e si opera la saldatura del diaframma.

Perchè tale ultimo modo riesca appieno, occorre che la superficie della lamiera da riparare sia bene liscia e levigata e che venga perfettamente tolto il velo di corubina che si

cristallizza sopra di essa, e che la parte sia in posizione pressochè orizzontale.

Quando per riparare le suddette parti è necessario applicare un diaframma di rinforzo su ciascuna delle due faccie, l'operazione potrà eseguirsi successivamente per ogni faccia nei modi sopra indicati, oppure si potrà operare simultaneamente sulle due faccie nel modo seguente.

Perchè riesca possibile la saldatura per martellamento di due diaframmi applicati sulle due faccie di una lamiera, occorre che tutte le parti da saldare siano portate al calore bianco, necessario per la saldatura.

Per ottenere ciò basterà versare intorno alle parti della termite fusa, in modo che la corubina investa tutta la superficie metallica delle parti da saldare ed il metallo liquido sopraveniente mantenga ed aumenti il calore della corubina, sino a portare le parti presso al punto di liquefazione. In poche parole: si opera nello istesso modo accennato per le saldature di sbarre, tubi, ecc., adattando intorno alla parte una cassetta analoga di lamierino (v. pubblicazione precedente).

Però non essendo possibile col mezzo suddetto di premere o saldare con un istrumento qualsiasi le lamiere fra loro, occorre far raffreddare alquanto l'apparecchio, e quando l'involucro esterno comincia a prendere il rosso scuro, si toglie la cassetta e con alcuni leggieri colpi di martello e scalpello si fa cadere la corubina ed il metallo della colata esternamente rappreso.

Le lamiere in parte già unite conserveranno ancora tanto calore da potersi col martellamento perfettamente saldare fra loro.

Anche se qualche scaglia di corubina, o qualche granello di sabbia o goccia di metallo della colata rimarranno attaccate sulle faccie esterne dei diaframmi, ciò non avrà alcuna influenza sulla resistenza della riparazione. Tale resistenza invece sarebbe menomata, qualora qualche parte di corubina, o qualche granello di sabbia cadesse, o penetrasse fra una lamiera e l'altra.

Perciò occorre ripulire bene le superficie che debbono venire a contatto, e fissare con fili di ferro ben saldi i diaframmi alle lamiere, in modo che gli orli vengano a contatto perfetto e che durante l'operazione le parti non si sconnettano. Si potranno, occorrendo, lutare con terra refrattaria, bene impastata e secca, i margini od orli delle lamiere.

2° *Metodo.* — Fusione di diaframmi di rinforzo sulle parti da riparare ricavando il metallo dalla fusione della termite. — Tale metodo, analogo a quello usato per la fusione dei manicotti e dei cuscinetti, differisce da esso solo in quanto concerne la cassetta necessaria per ricevere la colata, la quale, anzichè contener sabbia, sarà formata da mattoni refrattari, bene lutati fra loro, tenuti a posto dalla solita cassetta esterna di lamierino. I mattoni verranno messi a contatto perfetto della parte da rinforzare ed avranno nella loro grossezza un intaglio, di profondità e larghezza corrispondenti alla grossezza e larghezza del diaframma che si deve colare. Essendo l'intercapedine fra i mattoni e la lamiera molto ristretta, si dovranno nella costruzione della forma prendere tutte le precauzioni per facilitare l'uscita dell'aria e del vapore. Se la parte da riparare avrà una forte grossezza, sarà bene impiegare la prima parte della colata per riscaldare, facendo defluire il metallo versato per primo da fori opportunamente disposti nella forma.

La immissione della colata si farà lateralmente, come per la fusione di cuscinetti; l'imbuto d'introduzione sarà di terra refrattaria ben lutata e secca.

Quando si fonde sopra una parte un solo diaframma, occorre mettere sulla faccia opposta della lamiera da riparare un mattone refrattario, od uno strato di sabbia fina; il tutto compresso e saldamente fissato, allo scopo di impedire disperdimenti di metallo per liquefazione. Perciò quando la grossezza della parte non è molto grande, sarà utile lasciar diminuire un poco la temperatura della colata, raccogliendo questa, prima di versarla, in un altro crogiuolo; e ciò quando si adoperano crogiuoli con foro chiuso da dischi. Quando

invece si adoperano crogiuoli chiusi da tappi che si manovrano a volontà, basta ritardare di qualche secondo la colata per ottenere lo scopo, essendo la irradiazione del calore fortissima.

In tale specie di riparazione è bene disporre la parte da riparare in posizione verticale od almeno molto inclinata, perchè quantunque il metallo della colata sia molto fluido, e pervada rapidamente tutto l'interno della forma, restano più facilmente eliminate le probabilità di soffiature, bolle, ecc.

Inoltre occorre che la parte alle sue estremità sia bene fissata e non sopporti alcuno sforzo, in modo che anche durante l'operazione, il pezzo da riparare, in parte rammollito o liquefatto dal calore, non si pieghi o si infletta. Per evitare ciò basterà fissare la forma ad un sostegno immobile indipendente dalla parte da riparare. La suddetta avvertenza si deve osservare in tutte le riparazioni di fusione per mezzo della termite.

3° Metodo. — Fusione diretta di metallo su parti lesionate. — Tale metodo consiste nel colare direttamente sulla parte lesionata uno strato di metallo liquido, in modo di aggettare su essa un diaframma fuso della forma e della grossezza necessarie. Esso è specialmente adatto per le grosse riparazioni e richiede che la parte da riparare sia disposta pressochè in un piano orizzontale.

Per fissare le idee supponiamo che la parte da riparare sia un fianco di un grosso affusto da costa, bucato e spezzato da un proiettile: le operazioni da farsi sono le seguenti:

disporre l'affusto col fianco danneggiato in alto ed in un piano orizzontale, avendo prima tolto dall'affusto tutte le parti amovibili;

raddrizzare con martellamento od altro mezzo la lamiera del fianco da riparare; se tale operazione non fosse possibile a freddo, verrà eseguita a caldo;

sottoporre al fianco da riparare uno strato di sabbia fina, o di terra refrattaria bene impastata e secca, o di mattoni refrattari, aventi una superficie ben livellata e lutata, in modo

che combacino perfettamente, a guisa di cuscinetto, con la superficie ad essi sovrapposta del fianco; applicare su tutti i fori esistenti sul fianco tappi refrattari di altezza doppia della grossezza che vuol darsi alla colata: tali tappi dovranno far presa con il cuscino refrattario sottostante al fianco dell'affusto;

circoscrivere sulla superficie del fianco ed all'infuori dei margini delle lesioni, una forma aperta di terra refrattaria, la quale abbia l'altezza e lo sviluppo del diaframma che si vuole colare sulla parte da riparare;

praticare nella forma, dalla parte verso cui si può inclinare il fianco d'affusto, delle aperture o tagli, muniti di tappo: tali aperture daranno adito a canaletti di scolo costruiti per far defluire il metallo fuso che serve a riscaldare preventivamente la parte; (v. precedente pubblicazione p. 67).

Preparata la forma per ricevere la colata, occorre, per eseguire la riparazione, portare il fianco da riparare al calor rosso; ciò si ottiene molto speditamente facendo colare e circolare, su tutta la superficie del fianco, una parte della colata metallica, facendola quindi defluire ancora liquida per i canaletti di scolo, inclinando, verso la loro parte, il fianco stesso.

Quando la lamiera avrà in tal modo acquistato il calor rosso, si rimette l'affusto in posizione orizzontale, si tappano i canaletti di scolo e si versa la colata che definitivamente dovrà costituire il diaframma o la piastra di rinforzo. Terminata l'operazione, dopo il raffreddamento, sarà utile far rinvenire il fianco riparato.

Il cuscinetto refrattario, che va sottoposto alla parte da riparare, serve a trattenere la parte che devesi saldare con la colata. Altrimenti il getto della massa metallica liquida, fondendo la parte, se questa non ha sufficiente grossezza, si perderebbe per il foro che si sarebbe aperto.

Avvertenze. — Alla termite destinata alle fusioni è conveniente aggiungere del manganese e del titanio. L'aggiunta del manganese rende la colata più fluida e tranquilla, sce-

vra cioè di sobbollimenti. Il titanio non aumenta la durezza del metallo della colata, ma ne affina la grana e ne migliora la omogeneità; esso si combina o si lega più facilmente al manganese che non al ferro, e ciò nella proporzione di 1 a 2. Secondo il Goldschmidt conviene aggiungere alla termite il 5 a 6 % di polvere di manganese e titanio, oppure il 15 a 25 % di mangano-titanio-termite.

Operando in modo analogo con altri metalli, si può convertire il ferro termitico fuso in un acciaio, con tenore più o meno alto di cromo, nichelio, tungsteno ecc.

Analogamente si può ridurre il ferro in ghisa di determinata quantità di carbonio.

Coi suddetti procedimenti si riesce anche ad eseguire fusioni e saldature di ferro o di acciaio sopra ogni qualità di ghisa.

Le accennate applicazioni della termite alle molteplici riparazioni, che possono occorrere in guerra al materiale di artiglieria, richiedono molta pratica negli operatori, sia per quanto si riferisce alle operazioni preparatorie, sia per quanto riguarda l'esecuzione della operazione principale, la quale si svolge sempre con grande rapidità. Tale rapidità, unita alla robustezza che acquista il prodotto, costituisce il pregio più grande dell'uso della termite per riparazioni speditive. A tale pregio si aggiunge quello della semplicità dei mezzi occorrenti per la esecuzione di simili lavori.

Con vantaggio anche maggiore che per il materiale d'artiglieria dell'esercito, la termite potrà usarsi sulle navi da guerra, perchè in esse, costruite tutte di acciaio e ferro, la termite potrà avere ben più variate applicazioni, per riparare sia parti costituenti la struttura delle navi, sia il materiale d'artiglieria di bordo.

A. PERETTI
tenente colonnello.

MOTRICI ROTATIVE TERMICHE

L'accoppiamento a biella e manovella nelle macchine termiche è l'ingegnosa soluzione di un problema difficilissimo, ma resta sempre vivissimo il desiderio di ottenere, anche con dette macchine, un accoppiamento cinematico più semplice, quale sarebbe quello diretto di un moto continuo di rotazione.

Il successo ottenuto da altri nei tempi passati, essendo stato mediocre, non ha incoraggiato alcuno a seguitare gli studi sulle macchine rotative a vapore, e quindi si è ritornati all'idea del Branca (di una ruota a palette) ottenendo per risultato l'attuale turbina a vapore, la quale, anche avendo raggiunto un insperato perfezionamento, è pur sempre una grande divoratrice di fluido.

La speranza di essere riuscito ad ovviare alla difficoltà di mantenere la perfetta tenuta del fluido, con chiusure a labirinto ed altre, mi ha incoraggiato a studiare una motrice, per azionare la quale il fluido agente operi direttamente sulla parte atta ad utilizzare meccanicamente l'energia termica ad essa comunicata.

La motrice da me testè brevettata, e che qui sotto descrivo, è sollecitata a muoversi con moto rotatorio per mezzo dell'impulso comunicatole dal vapore in movimento, il quale cede la sua forza viva a pareti di compartimenti interni della corona cava di un volante.

Il vapore che arriva ad alta pressione in un compartimento interno chiuso, della corona di un volante, vi rimane in istato di equilibrio, ma se in una delle pareti trasversali del compartimento si pratica un'apertura, il vapore reagisce contro la parete opposta e tende a far ruotare il volante in direzione di questa.

Da un tale apparecchio si otterrà il massimo effetto se, tenuto conto dell'elasticità del vapore, esso avrà tempo di dilatarsi completamente durante il tragitto e di uscire nell'atmosfera con velocità pressochè nulla. Da ciò è sorta l'idea di dividere la corona in tanti compartimenti di dimensioni diverse e proporzionali, come nei cilindri delle macchine a multipla espansione, affine di ripartire lo sforzo di uno stesso getto di vapore su più pareti.

La motrice rotativa termica da me ideata consta essenzialmente delle seguenti parti: *volante*, *albero motore*, *scatola a stoppa*.

VOLANTE 3. — È di acciaio, costituito dalla corona con razze e dal mozzo.

La corona con razze, formata da tanti settori cavi di dimensioni diverse, è un anello a sezione trasversale rettangolare (fig. 1ª e 2ª), provvisto di razze *r* e di sporgenze *b* per il collegamento dei settori tra di loro.

L'unione a chiusura ermetica fra i settori è fatta mediante guernizioni e chiavarde.

Internamente alla corona vi sono le piastre mobili *c* con tubo ed ugello (fig. 5ª e 6ª), la piastra *c'* col tubo di scappamento e l'ugello principale *U* (fig. 7ª). Le piastre servono a dividere i vari compartimenti interni. Gli ugelli, con sezione opportunamente ristretta dalla parte dove arriva il vapore, permettono di strozzare, anche leggermente, il vapore stesso affine di diminuirne la pressione.

Le razze sono rettilinee e radiali, a sezione trasversale rettangolare, e si uniscono ai corrispondenti attacchi *a* del mozzo, mediante chiavarde.

Il mozzo *m* con attacchi per razze è un semplice manicotto in due pezzi con flange, uniti fra loro mediante chiavarde. Esso è calettato sull'albero motore con due chiavette di torsione *q* poste in direzione degli assi di due razze a 180°.

ALBERO MOTORE A (fig. 1ª, 3ª e 4ª). — È di acciaio fucinato, a sezione circolare, in due pezzi, munito delle necessarie portate, perni, scanalature, foro *v* per il passaggio del vapore, ecc.

Una scatola *z*, con chiocciola, unisce le estremità dei due pezzi dell'albero motore mediante avvitamento, e porta il tubo con dadi e guernizioni per la conduttura del vapore dall'albero motore alla corona del volante.

Sei anelli elastici di metallo *n*, messi nelle relative scanalature, coi giunti sfalsati, hanno lo scopo di assicurare il perfetto contatto dell'albero colle pareti interne dei premistoppa e del corpo di scatola.

SCATOLA A STOPPA θ (fig. 1ª, 3ª e 4ª). — È di bronzo e comprende il *corpo di scatola s* ed i *premi-stoppa.*

L'importanza di questa scatola è basata unicamente su di una cavità interna la quale lascia libero il passo al vapore, e sulla sua chiusura a tenuta perfetta che si ottiene mediante gli anelli metallici a molla dell'albero motore.

Internamente al corpo di scatola, nella sua parte centrale, havvi la cavità *i* per contenere il vapore che arriva dal generatore, ed alle estremità vi sono le sedi per i tappi a cono *t*, e le cavità *g* per gli anelli lubrificatori *h*.

La lubrificazione è fatta mediante due oliatori ad imbuto *d*. Gli oliatori sono muniti di rubinetto per chiudere la comunicazione coll' interno della scatola nel caso occorra fornire olio quando la macchina è in funzione.

Un tubo di rame *l*, con piastra di ferro e guernizione, conduce il vapore dal generatore al corpo di scatola.

I premi-stoppa constano ognuno di un *tappo a cono t* e di una *piattellina f con guernizione.*

I tappi sono tenuti a posto, nelle loro sedi, dalle piattelline e dai dadi avvitati agli appositi prigionieri della scatola a stoppa.

FUNZIONAMENTO. — Il vapore che dal generatore, per la scatola a stoppa e l'albero motore, arriva alla corona del volante in *O*, effluisce dall'ugello principale *U*, sotto forma di getto,

viene lasciato espandere nell'ugello stesso, che perciò ha forma d'imbuto, per modo che esso investe la parete p colla massima velocità e quindi con tutta la sua forza viva ed alla pressione dell'ambiente; si espande poscia nello spazio vuoto del primo compartimento e si scarica con velocità abbastanza elevata dal foro O' della parete p', imprimendo al volante un movimento di rotazione da sinistra a destra (fig. 2ª). Si espande ancora nell'ugello U' e, dopo di avere investito la parete p'' si espande nel secondo compartimento uscendo dal foro O'', imprimendo al volante sempre lo stesso movimento di rotazione, e così di seguito per gli altri ugelli e compartimenti, finchè arrivato nell'ultimo di questi, il vapore, perduta la sua forza viva, si scarica per O''' nell'aria od in un condensatore.

Quando necessitasse entro certi limiti, di variare lo sforzo della macchina, od equilibrarlo, basterà disporre simmetricamente due o più ugelli principali U, a seconda del diametro del volante ed agenti tutti nello stesso senso.

La motrice ora descritta non si presta a girare che in un dato senso; e siccome per molte applicazioni l'inversione di marcia è quasi indispensabile, così, quando occorresse detta inversione, per non ricorrere ad alberi secondari con pignoni trasmettitori, è d'uopo modificare la macchina come in appresso:

α) *Motrice a corona con una sola cavità e con due scatole a stoppa.* (Una scatola per ogni pezzo d'albero). Gli ugelli di mezza corona riceveranno il vapore da una scatola ed agiranno in un senso, gli altri lo riceveranno dalla seconda scatola ed agiranno in senso opposto.

β) *Motrice a corona con doppia cavità e con due scatole a stoppa.* — Gli ugelli della cavità destra della corona riceveranno il vapore dalla scatola a stoppa di destra, quelli della cavità sinistra lo riceveranno dall'altra scatola a stoppa ed agiranno in senso opposto ai primi.

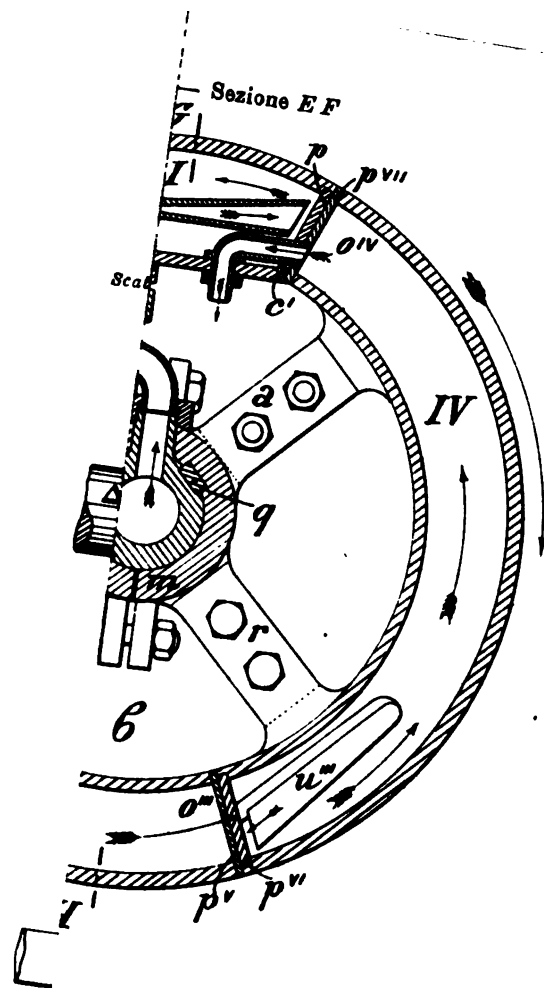
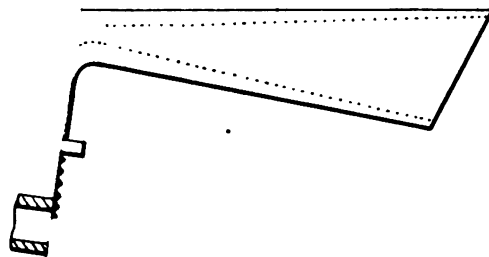



Fig. 7a

Siccome la marcia indietro ha, generalmente, minore importanza della marcia avanti, gli ugelli occorrenti per ottenere la prima potranno essere in numero minore di quelli occorrenti per la seconda.

***

I vantaggi che con questo genere di motrici si ottengono sulle macchine a biella e stantuffo sono:

1° Riduzione di peso e di spazio occupato dagli apparecchi.

2° Riduzione della perdita di lavoro, giacchè, eliminate le resistenze passive necessarie a vincere l'attrito fra lo stantuffo ed il cilindro, fra il gambo dello stantuffo ed il premistoppa ecc. ecc., il lavoro sull'albero motore può quasi ritenersi quello del vapore sulla faccia dello stantuffo e, nel nostro caso, quello del vapore sulla parete opposta a quella con apertura di un recipiente chiuso.

3° Regolarità nella velocità di rotazione, potendosi questa ottenere rapidamente con uno dei tanti regolatori in uso, e conseguente funzionamento silenziosissimo.

4° Facilità di condotta e manutenzione, e quindi riduzione di spesa.

Pietro Pascoli
capotecnico d'artiglieria e genio.

SCALDAMENTO CENTRALE AD ACQUA CALDA (OD A TERMOSIFONE)

DEGLI AMBIENTI ABITATI

Il continuo estendersi, in questi ultimi tempi, degli impianti di scaldamento mediante circolazione di acqua calda (a termosifone), la cui applicazione può essere la sola conveniente per lo scaldamento di taluni speciali edifici militari, e, d'altra parte, la considerazione che non esistono oggidì, nella nostra bibliografia militare tecnica, pubblicazioni di recente data che trattino diffusamente di siffatto argomento, hanno messo in evidenza l'opportunità di colmare tale lacuna e fornire quindi, all'ufficiale del genio chiamato a progettare per la prima volta un impianto del genere, gli elementi teorico-pratici indispensabili per poter procedere con sicurezza, in ogni caso concreto, ad uno studio completo della questione.

La favorevole accoglienza che ha incontrato presso i colleghi dell'arma del genio lo *Studio intorno allo scaldamento a vapore degli ambienti abitati*, riportato nei fascicoli di ottobre e novembre del 1904 di questa *Rivista*, ha incoraggiato l'autore di quello scritto a rendere di pubblica ragione questo nuovo studio sui termosifoni nella lusinga che, per quanto modesto, esso possa tornare di qualche utilità pratica ai colleghi stessi e meritare quello stesso benevolo apprezzamento del quale il primo studio fu oggetto.

I. — Generalità intorno ai sistemi di scaldamento ad acqua.

Abbiasi una data massa d'acqua in un sistema costituito da una caldaia e da un tubo continuo che partendo da questa vi ritorna dopo avere attraversato un certo numero di ambienti abitati.

Se mediante un focolare si porta l'acqua della caldaia ad una temperatura molto elevata, si stabilirà nel sistema, dopo qualche tempo, una circolazione di liquido il quale uscirà caldo, dall'alto della caldaia e vi rientrerà freddo, dal basso, dopo aver ceduto negli ambienti gran parte del suo calore; e la circolazione continuerà con la stessa efficacia finchè rimarrà immutata la differenza fra la temperatura iniziale dell'acqua e quella dei locali da riscaldare.

Quanto più sentita sarà la *caduta di temperatura*, tanto più notevole riuscirà la velocità della massa fluida in moto.

Per l'analogia che è sembrato ravvisare fra le cause del movimento dell'acqua in un apparecchio così costituito ed in un sifone, ai sistemi di scaldamento ad acqua fu dato il nome di *termosifoni*, come a dire: *sifoni termici, sifoni pel calore.*

Un impianto di termosifoni, di qualunque tipo esso sia, comprende, come parti essenziali:

1° *una caldaia ad acqua* con fornello ed accessori;

2° *un condotto di distribuzione* dell'acqua, che partendo dall'alto della caldaia circola negli ambienti da scaldare e ritorna alla caldaia stessa verso il punto più basso di questa;

3° un serbatoio detto *vaso di espansione*, collocato nel punto più elevato del sistema e destinato a ricevere l'aumento di volume del liquido dovuto all'elevazione della temperatura, come pure a dare sfogo alle bollicine di aria e di vapore che tendono a svilupparsi lungo i condotti.

La distribuzione del calore agli ambienti da scaldare può farsi in due modi: o facendo svolgere direttamente nei locali i condotti percorsi dal fluido scaldante; ovvero facendo circolare l'acqua calda in sottosuolo, e mandando nei locali l'aria già scaldata al contatto di quella.

Nel primo caso, si ha il vantaggio di potere collocare i *corpi riscaldanti* ovunque si manifestano disperdimenti di calore, i quali, perciò, possono essere combattuti nel modo più efficace; ma i locali riescono più o meno ingombrati ed esposti ai pericoli (per quanto ora meno probabili) di esplosioni, di fughe d'acqua, ecc.

Nel secondo caso, negli ambienti non si hanno che *bocche di emissione di aria calda;* ma grande è il disperdimento di calore cui si va incontro, e notevole è la spesa d'impianto e di esercizio, mentre piuttosto limitato risulta il raggio di azione dello scaldamento.

In qualunque dei citati sistemi le parti sopra indicate sussistono sempre, e la loro struttura è strettamente dipendente dalla pressione interna del fluido utilizzato come *veicolo del calore.*

Nei primi impianti di *caloriferi ad acqua,* due sistemi furono per lo più applicati, denominati rispettivamente *a bassa* e *ad alta pressione,* secondo che lo scaldamento dell'acqua veniva arrestato al punto di ebollizione corrispondente alla pressione ordinaria, oppure spinto molto al di là di questo limite fino a raggiungere anche i 250°, con pressioni variabili fra le 5 e le 15 atmosfere.

In seguito, venne vantaggiosamente impiegato un sistema detto *a media pressione* nel quale la temperatura dell'acqua (quindi anche la pressione) era mantenuta entro limiti più bassi degli ultimi indicati; e tale sistema è anche oggi abbastanza frequentemente adottato.

Nei termosifoni *a bassa pressione,* questa non supera mai le due atmosfere; ne consegue, che dovendo l'eccesso della pressione in caldaia su quella esterna essere uguale od inferiore ad 1 *atm*, l'altezza dell'apparecchio di riscaldamento non può oltrepassare i 10 *m* (d'ordinario non è maggiore di 7 $\div$ 8 *m*); donde la necessità di ridurre al minimo le resistenze che si oppongono alla libera circolazione del fluido, e di impiegare quindi condotti di grande diametro e di limitato sviluppo lineare.

Il vaso di espansione può essere aperto oppure chiuso; ma sempre comunicante con l'atmosfera.

L'acqua, che viene riscaldata ad una temperatura alquanto inferiore ai 100° (ordinariamente 95°) torna in caldaia a circa 40°; cosicchè viene utilizzata una caduta di temperatura di quasi 55°.

Adottandosi un diametro relativamente grande per le tubolature di distribuzione, si ha nel sistema una massa di acqua notevole, adatta ad immagazzinare una grande quantità di calore ed a cederla gradatamente attraverso le superficie scaldanti, anche molto tempo dopo cessato lo scaldamento. Il tempo, relativamente lungo, che si richiede perchè l'apparecchio raggiunga il *periodo di regime*, e la poca elasticità che può conferirsi allo scaldamento, costituiscono gli inconvenienti essenziali di questo sistema.

Un termosifone *ad alta pressione* può considerarsi costituito da un tubo continuo, di piccolissimo diametro ed a pareti molto resistenti che, partendo dal focolare, ove si avvolge su sè stesso in numerose spire che tengono luogo di caldaia, e terminando in alto in un vaso d'espansione ermeticamente chiuso, circola poi nei locali, svolgendosi ora in tratti rettilinei ed ora in tratti a serpentino di conveniente sviluppo, per fare poscia ritorno al punto di partenza. La piccola massa d'acqua contenuta nel sistema viene portata ad altissima temperatura; cosicchè grande risulta il raggio d'azione dell'apparecchio, e l'impianto è capace di entrar presto in pressione e di secondare le più piccole variazioni della temperatura esterna. Per converso, si ha l'inconveniente che, appena cessata l'azione del focolare, lo scaldamento languisce e presto si estingue, ed inoltre non è assolutamente eliminata la possibilità di incendi, esplosioni dei tubi o fughe d'acqua.

I termosifoni a media pressione rappresentano una via di mezzo fra i due sistemi antecedenti. L'acqua può assumere, nei corpi riscaldanti, una temperatura maggiore che nel sistema a bassa pressione e quindi minore può essere, a parità di rendimento, la superficie di quelli. L'impianto risulta più economico; solo che, minore essendo la capacità dei corpi stessi, minore è anche la loro attitudine a conservare il calore, e perciò meno duratura l'efficacia dello scaldamento.

Se ne può dedurre che, qualora si abbia bisogno di uno scaldamento regolare ed uniforme, com'è il caso di serre, cameroni di ospedali, ecc., il sistema a *bassa pressione* è da

preferirsi, potendo ritenersi anche superiore a quello a *vapore a bassa pressione*, sempre che il raggio d'azione dello scaldamento non debba essere notevole.

Diamo, qui appresso, un cenno sommario intorno agli organi essenziali che entrano a far parte di un impianto.

CALDAIE. — Teoricamente, tutte le caldaie a vapore potrebbero essere impiegate come caldaie ad acqua; ma in pratica si adoperano tipi e forme diverse secondo le esigenze degli impianti. Ordinariamente si ricorre a caldaie di ghisa, ad elementi indipendenti, con piccola massa d'acqua.

In casi speciali, anzichè impiegare caldaie di grandi dimensioni, si preferisce collegare ad una caldaia di capacità limitata un serbatoio d'acqua di adeguate dimensioni, e fare servire il calore immagazzinato dal liquido durante il funzionamento del sistema, come *riserva* pei primi momenti in cui il fuoco viene a mancare nel focolare.

Per grandi impianti, è sempre preferibile ad una grande caldaia un sistema di due piccole caldaie di potenzialità complessiva corrispondente; così, se il freddo diviene meno intenso, si può far funzionare l'impianto con una sola caldaia, economizzando il combustibile.

Per caldaie di potenzialità superiore alle 25000 cal. è necessario *un regolatore automatico d'introduzione dell'aria* in relazione alla temperatura dell'acqua in caldaia.

Nei grandi impianti è pure necessario che il fuochista possa, dal locale stesso delle caldaie, aver conoscenza del funzionamento delle varie parti dell' impianto, e specialmente della temperatura degli ambienti, per potere regolare il fuoco a seconda delle esigenze. A ciò si provvede mediante appositi *teletermometri elettrici.*

Pel riscaldamento di singoli piani si usano piccole caldaie di facile maneggio, che occupano poco posto e che non richiedono se non di essere caricate di combustibile un paio di volte nella giornata.

Il combustibile più adatto è il coke; il carbon fossile lascia troppi depositi; il legno brucia troppo rapidamente e costa

molto; la torba e la lignite contengono spesso sostanze minerali poco atte alla combustione.

CANALIZZAZIONI. — Le tubolature dell'acqua calda, se di piccolo diametro, sono comunemente di ferro con giunzioni *a vite* per diametri non superiori ai 50 *mm* ed *a flange* per diametri alquanto maggiori; se di grande diametro, si fanno di ghisa con giunti a briglia. Molto impiegato è il sistema di giunzione proposto dal Petit e che da lui prende nome.

Nel sistema *ad alta pressione*, specialmente, le giunzioni rappresentano altrettanti punti pericolosi del sistema, e perciò vanno fatte con scrupolosissima cura. A tale scopo, le estremità dei due tratti da collegarsi sono filettate a vite ma in senso contrario, e terminate una da una faccia piana e l'altra da un orlo tagliente: impegnando successivamente le due estremità in un manicotto a doppia madre vite inversa e facendo girare il manicotto, si fanno venire a contatto i due tubi e si spingono l'un contro l'altro finchè l'orlo a coltello dell' uno sia penetrato nella faccia piana dell'altro.

I tubi, dovendo sopportare da parte dell'acqua una pressione che può giungere a 15 ed anche più atmosfere, hanno pareti molto grosse, in precedenza provate, a *freddo*, ad una pressione idraulica che in taluni casi giunge anche a 100 atmosfere. Sono ordinariamente fissati alle pareti dei locali da scaldare, ai pavimenti od ai soffitti mediante sostegni o collari di ferro laminato di forme diverse.

Molta cura devesi porre per facilitare la dilatazione dei tubi mediante l'inserzione di pezzi opportunamente disposti e per impedire che si esercitino sforzi pericolosi sui giunti.

Là dove i tubi attraversano pareti o soffitti, devono essere rivestiti di appositi manicotti; e così pure nei tratti non destinati a trasmettere calore.

VASO DI ESPANSIONE. — Nei sistemi *a bassa ed a media pressione*, esso è in comunicazione con l'atmosfera e in relazione diretta con la caldaia per mezzo della colonna ascendente. La sua capacità si fa in media eguale ad 1/20 del

volume dell'acqua contenuta in tutto l' apparecchio di scaldamento.

Quanto alla forma, conviene meglio adottare la cilindrica allungata, come quella che è capace di rendere più sensibile, in altezza, l'aumento di volume del liquido alle diverse temperature.

Spesso si fa agire il vaso di espansione come corpo riscaldante per l'ambiente nel quale è collocato, e come mezzo per attivare la ventilazione dei locali.

In prossimità del vaso d'espansione trovasi sovente il serbatoio di alimentazione della caldaia.

Nel sistema a bassa pressione, la temperatura dell'acqua del vaso d'espansione non deve sorpassare i 95°. A ciò provvede, automaticamente, apposito dispositivo: mediante un tubo sfioratore situato ad un'altezza corrispondente a quella temperatura, l'acqua esuberante è avviata in un recipiente collegato al registro regolatore dell'entrata dell'aria per la combustione; sotto l'azione variabile del carico, il registro si muove e modifica, nel giusto senso, l'ampiezza della sezione del condotto di aereazione del focolare.

Nel sistema ad *alta pressione* il vaso d'espansione è ermeticamente chiuso e costruito con pareti molto resistenti, dovendo essere assoggettato a pressioni fortissime.

Nel sistema *a media pressione* la colonna montante, anzichè terminare con un vaso d'espansione chiuso, si apre in una vasca di acqua con tubo a ⊢ il cui braccio verticale è munito alle estremità di due valvole coniche aprentisi dal basso all'alto (fig. 1ª) : la superiore, che è caricata di un peso variabile, viene sollevata dall' acqua che si dilata con lo scaldamento, e scoprendo una serie di fori esistenti sulla superficie laterale del tubo dà passaggio ad una certa quantità d'acqua finchè dura l'eccesso di pressione; l' inferiore viene spinta in su, facendo passare un po' d' acqua dalla vasca alla conduttura principale, allorchè, divenendo meno attivo il focolare, si determina, pel raffreddamento dell'acqua, uno squilibrio di pressione nella conduttura suddetta. È quindi sempre lo stesso volume d'acqua che circola in questa, e il movimento è regolare e continuo.

CORPI RISCALDANTI. — Durante il suo passaggio nei locali da scaldare, l'acqua cede il proprio calore sia attraverso le pareti dei condotti, sia attraverso la superficie di apparecchi inseriti nella circolazione e denominati comunemente *stufe ad acqua*. Sono di ferro o di ghisa, orizzontali o verticali, di forma e tipi svariatissimi per poter rispondere alle diverse esigenze, e generalmente ***nervate*** per avere grande superficie di scaldamento sotto dimensioni relativamente piccole. — Fra le superficie scaldanti orizzontali, citiamo quelle tubolari *ad alette trasversali circolari, centrali od eccentriche*, normali all'asse del tubo od inclinate (tipo Koerting); quelle semplici, o multiple, ad alette tonde o quadre (Grouvelle); gli elementi piatti (tipo Geneste Herscher e Koerting) ad alette normali od oblique all'asse ecc. — Fra le superficie verticali, ricordiamo quelle a un sol tubo, o a più tubi concentrici, semplici o composte ad alette longitudinali (Grouvelle); quelle con elementi ad alette diagonali, o ad elementi anulari nervati (tipo Koerting) ecc. Tutti questi tipi sono stati diffusamente descritti nello studio precedentemente citato, e perciò rimandiamo ad esso il lettore, per quei maggiori particolari che si volessero conoscere.

Nella seguente tabella sono riportate le quantità di calore che, teoricamente, si trasmettono all'ora attraverso un m^2 di una parete liscia di ghisa o di rame, situata in un ambiente a 15°, correlativamente alle varie temperature che, secondo il sistema di scaldamento, l'acqua può assumere nei condotti di distribuzione.

TEMPERATURA dell'acqua calda in gradi centigradi	GHISA		RAME	
	Coefficiente di trasmissione	Calorie trasmesse per m^2 - ora in cifra tonda	Coefficiente di trasmissione	Calorie trasmesse per m^2 - ora in cifra tonda
50°	9	315	5,2	180
60°	9,5	420	5,4	240
70°	10	550	5,7	315
80°	10,3	670	6	390
90°	10,9	820	6,2	465
100°	11,3	960	6,4	545

Per *superficie nervate*, la quantità di calore trasmessa per unità di superficie si può ritenere la metà di quella corrispondente ad una superficie liscia situata nelle identiche condizioni.

Anche per ciò che si riferisce agli involucri delle superficie scaldanti, ci riferiamo a quanto è stato detto nel citato studio per lo scaldamento a vapore.

Perchè lo scaldamento sia razionale ed economico, è necessario che nei corpi riscaldanti l' acqua circoli in senso contrario all' aria che è con essi a contatto; ciò che si ottiene facendola giungere alla loro parte superiore ed uscire dalla parte inferiore.

Circa alla natura, alla forma ed alle dimensioni delle superficie scaldanti dei tipi più comunemente in uso in commercio, si potranno ricavare dati concreti consultando i singoli cataloghi delle varie ditte costruttrici di apparati del genere onde si tratta.

II. — Sistemi di distribuzione dell'acqua calda.

TERMOSIFONI A BASSA PRESSIONE. — La distribuzione dell'acqua ai corpi riscaldanti può essere fatta *per linee orizzontali* o *per linee verticali*. Nelle fig. dalla 2ª alla 10ª sono schematicamente rappresentate alcune delle disposizioni più in uso nella pratica. Nella fig. 2ª è riportata una disposizione analoga a quella primitiva adottata dal Duvoir. Il tubo di distribuzione, partente dal vaso di espansione, dopo percorsi i diversi piani si innesta alla caldaia, costituendo così una circolazione continua. I diversi piani riescono non uniformente scaldati; cosicchè, per poter ripartire fra essi il calore a seconda del bisogno, occorre far variare da piano a piano la superficie di trasmissione, e quindi il diametro del tubo. Questo sarebbe poco male; il peggio si è che, con una simile circolazione, non è possibile regolare lo scaldamento; renderlo cioè più o meno efficace, sospenderlo in alcuni locali e modificarlo negli altri. La disposizione indi-

cata nella fig. 3ª permette di effettuare l'esclusione di un certo numero di corpi riscaldanti. Dal vaso di espansione parte il tubo di ritorno il quale, dopo aver percorso il sottotetto per tutta l'estensione dell'edificio, si ripiega in basso e ricevendo le diramazioni orizzontali, provenienti dai vari piani, si immette in caldaia. La distribuzione del calore è fatta *per piano* e può essere regolata da appositi rubinetti disposti all'ingresso od all'uscita dei corpi riscaldanti (fig. 4ª).

In sostanza, si hanno tante circolazioni quanti sono i piani da scaldare, aventi comuni: *la colonna montante*, quella discendente ed il vaso d'espansione. Però, neanche questa disposizione è di effetto sicuro, non essendo esclusa la possibilità che in alcuni tronchi la circolazione dell'acqua si compia in senso inverso, per quanto si possa eliminare tale inconveniente mediante l'inserzione di apposite resistenze.

Nello schema della fig. 5ª, dall'estremità del tubo distributore percorrente il sottotetto, si staccano i tubi verticali che, dopo avere attraversato orizzontalmente i vari piani, si collegano ad un collettore comune facente capo alla caldaia. La circolazione dell'acqua essendo tanto più attiva quanto più è alta la condotta di ritorno, lo scaldamento dei piani inferiori risulta meno efficace di quello dei piani sovrastanti.

Con la disposizione della fig. 6ª il calore è più uniformemente distribuito; l'impiego di una diramazione doppia — un ramo di andata ed uno di ritorno — per ogni piano, permette di ottenere che la temperatura media in una sezione qualunque della canalizzazione sia quasi costante.

La fig. 7ª rappresenta una distribuzione per linee orizzontali, con regolazione delle varie superficie scaldanti; ma neanche essa assicura l'uniformità dello scaldamento.

Il sistema più conveniente è quello indicato nelle fig. 8ª e 9ª. Dal vaso d'espansione partono uno o più tubi distributori che percorrono il sottotetto, e da essi si diramano, in corrispondenza dei locali da scaldare, condotti secondari discendenti, ciascuno dei quali è destinato ad alimentare i corpi riscaldanti che incontra nel suo percorso; dal basso di

questi, l'acqua raffreddata è condotta, mediante brevi tronchi di raccordo, ad un collettore comune, verticale, il quale fa capo, a sua volta, ad un tubo di ritorno diretto, messo allo scopo di assicurare il funzionamento del sistema, pel caso che tutti i corpi riscaldanti fossero esclusi dalla circolazione.

È condizione necessaria per un buon rendimento dell'impianto che l'aria e l'acqua circolino nei corpi riscaldanti in senso inverso: la prima salendo, la seconda discendendo.

Se la superficie scaldante è costituita da un *serpentino* a tubi orizzontali, l'acqua deve arrivarvi dalla sua estremità superiore: se da elementi tubulari verticali, deve giungervi dalla parte più elevata ed essere distribuita a tutti gli elementi nello stesso tempo. Quindi, se la circolazione dell'acqua ha luogo *per linee orizzontali*, dal tubo di distribuzione, che ordinariamente si dispone alla parte più bassa del locale, dovranno staccarsi varie diramazioni ascendenti fino a raggiungere la sommità dei corpi riscaldanti, i quali, in corrispondenza della presa d'acqua, saranno muniti di apposita valvola regolatrice, e nella loro parte più elevata, di un rubinetto d'aria per assicurare lo smaltimento di questa dal sistema. Nel maggior numero di casi, la valvola regolatrice da applicarsi a ciascuno dei corpi scaldanti si dispone alla parte superiore di questi, e più propriamente sul *tubo di carico* o di arrivo dell'acqua ; e ciò solo per maggior comodità di manovra, quantunque sarebbe egualmente facile manovrare, mediante un appropriato braccio di leva, una valvola collocata alla parte inferiore del corpo riscaldante, sul condotto *di scarico* o *di ritorno*. Quest'ultima disposizione è, però, più razionale e preferibile; giacchè, diversamente, non si riesce ad impedire che una contro-circolazione d'acqua si produca nel tubo di ritorno.

Si è potuto osservare, infatti, in taluni impianti, che pur essendo perfettamente chiusa la valvola applicata *al tubo di carico*, il corpo riscaldante continuava a distribuire calore.

Ciò sembra dovuto al fatto che, nella maggior parte dei casi, si stabilisce nella stessa massa fluida una circolazione

d'acqua calda che dai corpi riscaldanti del piano inferiore risale, per mezzo dei tubi di scarico, ai piani superiori, somministrando così abbastanza calore alle superficie scaldanti. (Da una nota della *Ingegneria sanitaria;* anno XV; luglio 1904, n. 7).

I distributori orizzontali dovranno sempre avere una leggiera inclinazione (di 5 a 10 *mm* per *m*), nel senso del movimento dell'acqua, per quanto questa disposizione sia piuttosto antiestetica.

I tubi distributori dell'acqua, nel senso orizzontale, possono essere disposti o nel sottotetto o nei sotterranei; nel primo caso, la distribuzione dell'acqua ai corpi riscaldanti si fa *dall'alto*, nel secondo *dal basso.* Ambo i sistemi presentano vantaggi ed inconvenienti, e a seconda delle condizioni speciali dell'impianto, si ricorre all'uno od all'altro, o ad ambedue. La distribuzione *dal basso* permette di fare a meno della *colonna montante* e di utilizzare, a beneficio degli ambienti del primo piano, il calore emesso dalla condotta orizzontale; però richiede che i corpi riscaldanti più elevati siano muniti di sfogatoi d'aria. La distribuzione *dall'alto* è più adatta per i grandi impianti, perchè l'acqua conserva la sua primitiva velocità ascensionale e può fornire celeremente il proprio calore ai corpi riscaldanti più lontani dalla caldaia.

Nella fig. 10ª è rappresentato lo schema di una distribuzione *dal basso.*

Posizione delle superficie scaldanti. — Le superficie scaldanti debbono, di regola, essere collocate in quei punti dove maggiore è il disperdimento di calore; e quindi, o nelle imbotti di finestra, o contro le pareti fredde, incassate in apposite nicchie, o dentro involucri opportunamente disposti.

Questi ultimi sono di lamiera di ferro o di rame: hanno forma e dimensioni variabili secondo la natura e la forma delle superficie scaldanti stesse, e possono concorrere, oltre che allo scaldamento, anche alla ventilazione degli ambienti qualora ciò sia richiesto.

Per ciò che si riferisce alla struttura di questi involucri, al modo di sorreggere i tubi lungo il loro percorso, di assicurarne la dilatazione, ecc., ci riferiamo integralmente ai pochi cenni dati nello studio sopra ricordato.

***

TERMOSIFONI AD ALTA PRESSIONE. — Dovendosi avere una notevole differenza fra la pressione di regime in caldaia e quella dell'atmosfera, per poter disporre di una grande variazione di temperatura fra le colonne d'acqua ascendenti e discendenti, molto temibili risultano le conseguenze derivanti da eventuali rotture delle tubolature di distribuzione. Da ciò, la necessità di assegnare a queste adeguata resistenza e di limitare il volume d'acqua in circolazione, salvo a compensare la diminuzione della massa liquida in giuoco con un corrispondente aumento della temperatura. È perciò che negli impianti ad alta pressione, la distribuzione del calore dicesi anche fatta *a piccolo volume d'acqua.*

In Inghilterra il Perkins applicò il principio di impiegare tubi di piccolo diametro e portare l'acqua ad elevatissime temperature; ne sorsero i sistemi noti sotto il nome di *caloriferi alla Perkins*, che ebbero pure il loro periodo di successo.

Il sistema *Perkins* può considerarsi schematicamente ridotto ad un tubo continuo chiuso su sè stesso, la cui parte più bassa, ripiegata a serpentino ed immersa nelle fiamme del focolare, fa le veci di caldaia e talvolta anche di griglia pel combustibile; mentre la parte superiore, dopo aver fatto capo al vaso d'espansione, si svolge attraverso i locali dei vari piani mediante un certo numero di serpentini di sviluppo proporzionato alla quantità di calore da somministrare, e fa poscia ritorno al serpentino di origine.

Le spire inferiori dei singoli serpentini si riuniscono in un unico tubo, e si collegano con la spira più bassa del serpentino inferiore.

La fig. 11ª rappresenta un focolare Perkins, in cui il combustibile, che è esterno alle spire, è caricato dall'alto. Per

rendere più intimo il contatto del metallo coi prodotti della combustione e più accentuato il movimento di questi, il serpentino è formato talvolta da spire grandi e piccole, fra loro alternate.

Ogni serpentino è circondato da un involucro metallico a traforo con circolazione d'aria, ed è munito, verso l'alto, di un rubinetto d'aria e di una valvola che permette, all'occorrenza, di escluderlo dalla circolazione. I tubi hanno, in massima, diametro di 12 *mm* all'interno e 25 *mm* all'esterno, e sono quindi atti a resistere a fortissime pressioni. La temperatura dell' acqua, che nel serpentino-caldaia raggiunge circa i 500°, con una pressione di qualche centinaio di atmosfere, non sorpassa nel vaso d'espansione i 200° cui corrisponde una pressione di circa 15 atmosfere; mentre nell'ultimo tratto del condotto di ritorno, scende agli 80° ÷ 70°, acquistando una pressione inferiore a quella di un'atmosfera. Grande risulta quindi la velocità dell'acqua nei tubi.

Si ritiene che in condizioni ordinarie, 1 m^2 di superficie esterna di tubo sia sufficiente a scaldare 80 m^3 di ambiente.

Quantunque l'elevata temperatura dell'acqua renda possibile, a malgrado della limitata massa in circolazione, di immagazzinare, in breve tempo, la quantità di calore necessaria allo scaldamento, questo riesce sempre poco costante, e viene quasi a mancare appena il focolare abbia cessato di agire. Inoltre, il fatto stesso di avere nei tubi l'acqua ad alta temperatura, mentre costituisce un serio pericolo per l'incolumità delle strutture con quelli a contatto, produce sensibili alterazioni nelle qualità dell'aria: la qual cosa rende il sistema non applicabile in quei casi nei quali l' igiene deve essere, a preferenza di ogni altra condizione, osservata.

Stante il piccolo diametro dei tubi, è necessario dare alla canalizzazione un notevole sviluppo per potere ottenere una superficie scaldante adeguata ai bisogni. Ma col crescere della lunghezza della tubazione, crescono pure le resistenze al movimento dell'acqua; sicchè al di là di un certo limite, che si può ritenere compreso fra i 150 e i 200 *m*, il funzionamento del sistema comincia ad essere poco efficace.

Poichè per ogni metro corrente di tubo del diametro esterno di 25 *mm* si ha una superficie disponibile di 0,0785 m^2, con la indicata lunghezza limite di 200 *m* si potrebbero, solamente, scaldare $0,0785 \times 200 \times 80 = 1256$ m^3 d'aria.

Non sarebbe quindi possibile, con questo sistema, scaldare un grande edificio, senza ricorrere all'uso di più centri di calore: ciò che apporterebbe, naturalmente, una maggiore spesa d'impianto ed una complicazione nel servizio, per la molteplicità dei focolari.

Per queste considerazioni e per le altre sopra esposte, l'impiego dei *Perkins* non si può ritenere oggidì consigliabile.

Termosifoni a media pressione. — Per attenuare gl' inconvenienti sopracitati, si costruirono e si esperimentarono termosifoni tipo *Perkins* nei quali la pressione, mediante un giuoco di valvole automatico, potesse farsi variare entro limiti prestabiliti. Ne derivarono i sistemi a *media pressione* caratterizzati da una pressione di regime compresa fra le 7 e le 8 *atm*, ossia da una temperatura d'acqua variabile dai 150° ai 170°, e dall'impiego di tubi aventi 20 a 23 *mm* di diametro interno, e 32 a 37 *mm* di diametro esterno, provati sotto una fortissima pressione (e quindi meno pericolosi dei *Perkins* originari), e capaci di contenere un volume d'acqua sufficiente per rendere lo scaldamento abbastanza indipendente da quelle irregolarità che inevitabilmente si verificano nella condotta del fuoco.

Abbiamo già fatto cenno del dispositivo adottato per conseguire la regolazione automatica della pressione. Non è però da escludersi che, col tempo, possa manifestarsi qualche difetto nell'azione delle valvole ond'è munito il serbatoio addizionale che termina il condotto ascendente: se la valvola superiore non si solleva a tempo, la pressione cresce subito oltre il limite prestabilito; se la inferiore si incanta allorchè la pressione diminuisce, la tubazione rimane incompletamente piena, la circolazione s'interrompe, si ha proiezione d'acqua contro i tubi e quindi pericolo di rottura.

Pur tuttavia, per la relativa sicurezza e la elasticità del funzionamento, per facilità ed economia d'impianto, questi sistemi presentano notevoli vantaggi; e ciò giustifica lo sviluppo da essi avuto specialmente in Austria, Svizzera e Germania in questi ultimi tempi.

La rete di distribuzione dell'acqua calda per simili impianti è quella stessa in uso per la canalizzazione *a piccolo volume d'acqua;* le superficie scaldanti sono sempre costituite da serpentini, ordinariamente con involucro, per potere anche effettuare la ventilazione degli ambienti.

La canalizzazione, sotto l'aspetto del tracciato, va studiata con molta cura. Teoricamente, sarebbe necessario che il percorso delle varie diramazioni fosse lo stesso, sia in lunghezza che in sinuosità. Ma poichè è piuttosto difficile realizzare tale condizione, vi si provvede disponendo sulle diramazioni di minore sviluppo, o meno sinuose, appositi rubinetti che si regolano all'atto del primo funzionamento dell'impianto, e mediante i quali si creano *perdite di carico* sufficienti perchè l'acqua si muova il più possibile uniformemente nei vari tronchi della canalizzazione suddetta.

Così, nella fig. 13ª, r, r', r'' rappresentano altrettanti rubinetti regolatori, senza i quali l'acqua avrebbe tendenza a seguire la condotta principale, piuttosto che passare per le diramazioni.

Nelle fig. 12ª, 13ª, 14ª e 15ª sono indicati alcuni esempi di distribuzione d'acqua a *piccolo volume.* Nella disposizione della fig. 12ª, come in quella *a*) della fig. 13ª, la ineguale dilatazione delle diverse parti può determinare nei tubi deformazioni che è prudente evitare; ciò che si ottiene con le disposizioni *b*) e *c*) nelle quali ogni superficie scaldante è terminata da un raccordo che rende più facile la dilatazione. Come si è detto altrove, il ritorcere su sè stessa la condotta principale per farla poi ridiscendere presso la colonna montante, permette di avere la stessa trasmissione di calore, tanto nelle sezioni vicine alla detta colonna, quanto in quelle più lontane.

Lo schema *c*) rappresenta inoltre un dispositivo per aumentare la superficie di scaldamento nel caso non fosse sufficiente al bisogno.

Con una stessa circolazione si possono scaldare locali situati a piani differenti, come nelle fig. 12ª e 14ª.

Nei circuiti precedentemente riportati si è supposto che le tubazioni e i corpi riscaldanti fossero collocati contro una stessa parete: la più fredda; ma qualora si avessero locali con più di una parete fredda, potrebbe essere necessario scaldarle tutte. La fig. 15ª rappresenta appunto la disposizione schematica relativa al caso di due pareti parallele egualmente fredde.

Nelle fig. dalla 16ª alla 22ª sono rappresentate altre disposizioni che possono servire di esempio per facilitare, nei vari casi, le ricerche dei percorsi più appropriati per conseguire una circolazione uniforme in tutte le sue parti.

Geneste e *Herscher,* ideatori di un sistema di scaldamento detto a *microsifone,* anzichè adottare una circolazione unica continua, impiegano tante circolazioni separate, ciascuna di lunghezza non superiore ai 100 *m* e capace di fornire un massimo di 20000 calorie, formanti nell'assieme un sol ciclo continuo. Una sola di queste circolazioni passa pel vaso di espansione; le altre sono libere (fig. 23ª). Ad ogni circolazione corrisponde un serpentino collocato nel focolare a guisa di caldaia, con uno sviluppo eguale ad 1/6 di quello della circolazione cui appartiene. I serpentini sono tutti disposti entro un involucro murario di materiale refrattario formante fornello e sorretti da sostegni metallici fissati alle pareti di questo.

Un manometro metallico completa l'impianto. Allorchè la pressione cresce o diminuisce al di là di un certo limite, entra tosto in azione una suoneria elettrica, la quale ne avvisa il fuochista ed agisce al tempo stesso meccanicamente sul registro che regola l'entrata dell'aria per la combustione.

***

Fornello o focolare. Una parte molto importante negli impianti ad alta ed a media pressione è il fornello o focolare, la cui costruzione deve essere fatta con la massima cura, secondo la natura degli impianti.

Elemento d'importanza pel calcolo di un apparecchio ad alta o media pressione, è la lunghezza da assegnare al serpertino nel focolare, variando essa in ragione della velocità di circolazione dell'acqua e della quantità di calore sviluppato nel focolare. Poichè, secondo *Redtenbacher,* 1 m^2 di caldaia riceve dal focolare, per ogni grado di differenza di temperatura, circa 59 calorie all'ora, 1 *m* di tubo del diametro esterno di 25 *mm,* e quindi del perimetro di 79 *mm,* assorbirebbe nello stesso tempo $59 \times 0{,}079 = 4{,}66$ calorie, nell'ipotesi che tutto il contorno del tubo fosse lambito dai prodotti della combustione. Ora ammettendo, secondo lo *Schinz,* che nel focolare questi ultimi abbiano una temperatura $T' = 1400°$ e all'imbocco del camino una temperatura $T'' = 300°$, e che la temperatura massima e minima dell'acqua in circolazione siano rispettivamente $t' = 250°$ e $t'' = 60°$, si avrebbe nel fornello una differenza media di temperatura $\Delta\Theta = \frac{T' + T''}{2} - \frac{t' + t''}{2} = 695°$; cosicchè, per tale differenza di temperatura, ogni metro corrente del tubo considerato assorbirebbe

$$4{,}66 \times 695 = 3608 \text{ calorie.}$$

Quindi, se indichiamo con C il numero di calorie che l'apparecchio deve fornire in ogni ora e con l_1 la lunghezza in metri del serpentino nel fornello, dovrà essere:

$$l_1 = \frac{C}{3608} \cdot \text{ calorie}$$

Ma poichè le pareti murarie del focolare, quando l' aria esterna è con esse a contatto, assorbono una notevole parte

del calore totale prodotto, così la differenza media di temperatura risulta inferiore a quella indicata, e quindi la lunghezza effettiva del serpentino dev' essere maggiore di quella l_1 fornita dal calcolo.

Praticamente, si suole assegnare ad l_1 un valore compreso fra 1/6 e 1/10 del circuito totale.

CONDOTTI DI DISTRIBUZIONE. — Dall'estremità superiore del serpentino del focolare prende origine il condotto di distribuzione che circola nei locali. In ogni piano, una parte si sviluppa con andamento rettilineo, sia presso il pavimento allo scoperto od entro appositi zoccoli di riporto traforati a graticcio (fig. 24ª), sia al di sotto del pavimento stesso, ricoperta da lastre di ghisa traforate.

Un'altra parte (quando lo sviluppo dei condotti di arrivo e di ritorno non sia sufficiente a scaldare efficacemente gli ambienti) si dispone sotto forma di serpentini piani o cilindrici, nei vani delle finestre, sotto la tavola del parapetto od in altri punti dei locali, con o senza rivestimento, secondo che si voglia, o non, ventilare i locali stessi. — In questo caso, oltre all' aria che si prende dallo esterno mediante apposite bocche di ventilazione costruite nei muri perimetrali, si richiama nell'involucro anche quella interna; ed ambo le masse d'aria, dopo scaldate a contatto dei serpentini, vengono immesse nei locali attraverso le pareti traforate degli inviluppi (fig. 25ª). Mediante rubinetto, la circolazione dell'acqua può essere intercettata a volontà in ogni serpentino.

In corrispondenza di passaggi (porte, corridoi, androni, ecc.), le tubolature vengono collocate al di sotto di essi, entro condotti di lamiera ricoperti con lastre di ghisa traforate.

Nella fig. 26ª è rappresentato lo schema di uno scaldamento con *Perkins* ad irradiazione diretta.

III. — Sistema di scaldamento misto, ad acqua e ad aria.

Nei sistemi finora descritti, i corpi riscaldanti ed i tubi di distribuzione dell' acqua calda sono disposti nei locali stessi da scaldare; ma in molti casi può convenire di effettuare lo scaldamento di questi disponendo fuori di essi le superficie scaldanti. Il veicolo del calore allora è l'aria, la quale, dopo essersi scaldata in contatto di quelle, viene versata nei locali mediante apposite *bocche di emissione.*

Ne deriva un sistema di scaldamento *ad acqua e ad aria* nel quale si riuniscono i vantaggi inerenti a ciascuno dei due sistemi applicati separatamente.

La disposizione da adottare, nei casi più comuni, è assai semplice: basta collocare nel sotterraneo un termosifone e far circolare l' acqua calda in tubi passanti attraverso un locale analogo alla camera di riscaldamento degli ordinari caloriferi ad aria, al basso del quale arriva l'aria esterna; questa si scalda a contatto dei tubi, e mediante appositi condotti è poscia avviata nei locali da scaldare.

L'impianto può farsi, indifferentemente, a bassa o ad alta pressione. Nel primo caso, il generatore di calore è una ordinaria caldaia ad acqua coi suoi tubi di andata e di ritorno, collocata nella camera di scaldamento; i locali a questa più vicini sono scaldati con l'aria calda che ne proviene, e quelli più lontani con apposite stufe ad acqua inserite nella circolazione. Nel secondo caso, si dispongono nel sotterraneo uno o più gruppi di serpentini *Perkins*, in relazione alla estensione dell'impianto; e questi, oltre a scaldare la camera di distribuzione dell'aria calda, forniscono, talvolta, anche calore ad un certo numero di ambienti mediante altri serpentini in essi opportunamente disposti.

Numerosi esempi di questo sistema si potrebbero citare per dimostrare il favore da esso incontrato; qui, solo reputiamo opportuno ricordare l' applicazione ingegnosissima, fattane dall'ingegnere francese *d' Hämelincourt* per un im-

pianto nei locali dell'Amministrazione delle Ferrovie del Nord a Parigi; applicazione che trovasi ampiamente svolta nel fascicolo dell'*Enciclopedia delle Arti ed Industrie* (Ing. Pareto e Sacheri - Vol. VI; parte I).

IV. — **Scaldamento ad acqua ed a vapore.**

La trattazione di siffatto argomento troverebbe più adatta sede nello studio sui sistemi di scaldamento a vapore coi quali ha strettisssima analogia, sia perchè il *veicolo del calore* è sempre il vapore, sia ancora perchè il generatore di calore è sempre costituito da una caldaia o da un sistema di caldaie a vapore.

Nel citato studio sullo *scaldamento a vapore degli ambienti abitati* abbiamo già dato un cenno sommario del sistema onde trattasi; riferendoci dunque a quanto ivi è stato esposto, aggiungeremo qui, a titolo di complemento, alcune considerazioni.

L'esperienza ha dimostrato che nei grandi impianti di scaldamento ad acqua, con più focolari, può convenire scaldare l'acqua mediante un fluido caldo, atto ad esser condotto a grandi distanze da un centro unico di produzione di calore. Il fluido che meglio si presta a questo scopo è il vapore. Così, avendosi da scaldare un grande edificio a più piani, od a più corpi di fabbrica, si può stabilire per ogni piano, od ala, un termosifone a bassa pressione, e scaldare l'acqua della caldaia di ciascuno di questi mediante il vapore proveniente da un generatore centrale.

Se l'edificio ha M corpi di fabbrica ad N piani ciascuno, si avranno $M\,N$ termosifoni a bassa pressione con N serpentini immersi nell'acqua delle caldaie rispettive, in ognuno dei quali arriva il vapore da un serbatoio centrale di distribuzione.

Un sistema così costituito permette di conseguire il duplice vantaggio della uniformità dello scaldamento e della notevole estensione del raggio di azione del calorifero.

Fig. 9ª

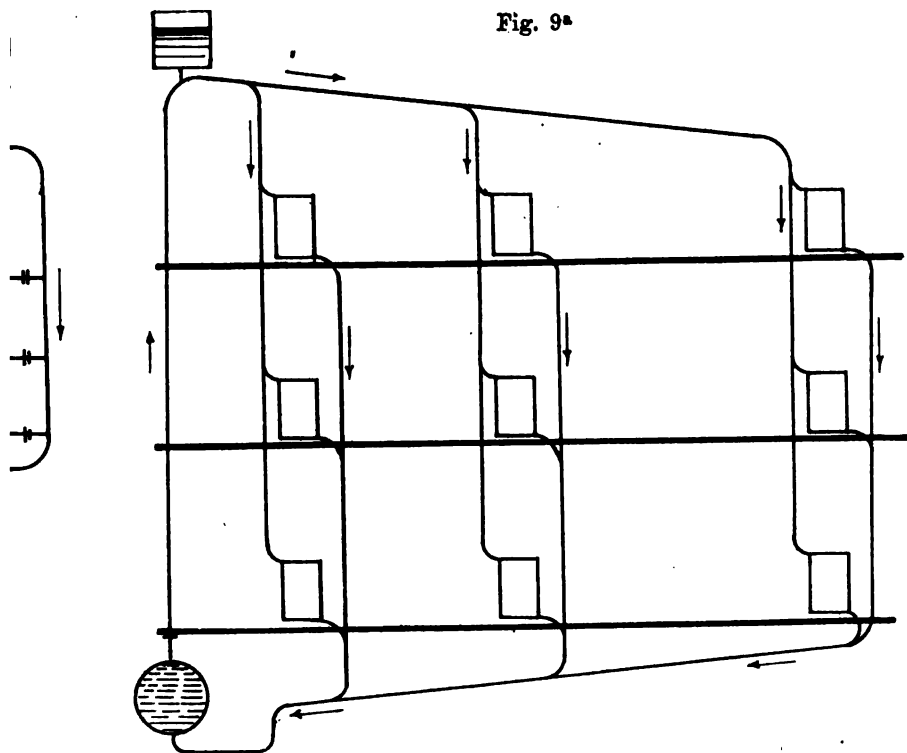



Fig. 8ª

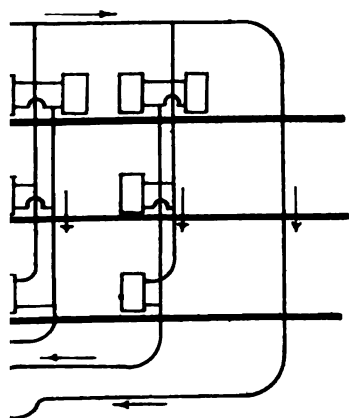



Fig. 10ª

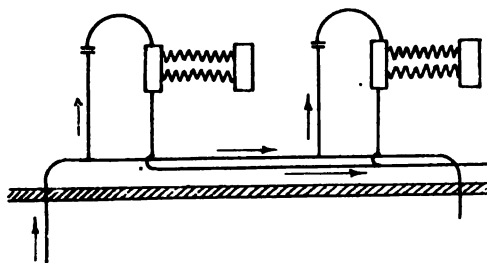
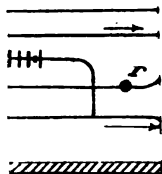
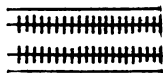
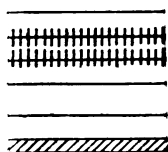



Fig. 20ª

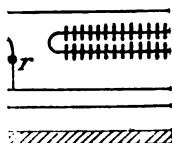
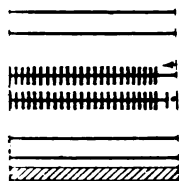



Fig. 21ª

Un' applicazione veramente ingegnosa ed originale, che trovasi riportata in quasi tutti i trattati di tecnologia del calore, è quella fatta nel 1849 dall'ing. Grouvelle per lo scaldamento del carcere cellulare di Mazas, rimasto ancora, non ostante il grande intervallo di tempo trascorso, come un esempio dal quale si possono trarre utili insegnamenti per altri casi consimili.

È attualmente in esperimento un sistema nel quale si cerca di ottenere, mediante un getto di vapore, un aumento di velocità dell'acqua in circolazione negl'impianti a bassa pressione, al fine di potere sempre più diminuire il diametro dei condotti; ma non si hanno dati concreti al riguardo, e bisognerà conoscere l' esito delle prove eseguite prima di poter formulare in proposito un giudizio qualsiasi.

(Continua). PIETRO ALIQUÒ-MAZZEI

capitano del genio.

I MATERIALI D'ARTIGLIERIA

ALL'ESPOSIZIONE INTERNAZIONALE DI MILANO DEL 1906

(*Continuazione e fine*, v. dispensa precedente pag. 119).

Armstrong di Pozzuoli.

Due sono le bocche da fuoco che questo importante stabilimento espone: un cannone da 102 *mm* su affusto navale ed un cannone da 76 *mm* da campagna, su affusto a deformazione. Presenta, inoltre, una interessante serie di modelli e di disegni, comprendenti: un tubo di lancio subacqueo, diversi impianti corazzati, un affusto a scomparsa ed un meccanismo di chiusura per cannone a tiro rapido da 76 *mm*.

Descriverò soltanto i materiali esistenti al naturale (1).

CANNONE DA 102 MM INCAVALCATO SU AFFUSTO DA COPERTA.

Il cannone è di acciaio e formato di un tubo sul quale sono investiti due ordini di cerchi a conveniente forzamento; fra i due ordini è avvolto in vari strati un nastro d'acciaio speciale per circa due terzi della lunghezza del cannone, verso la culatta e sull'estremità di questa è investito uno speciale cerchio per l'attacco allo stantuffo del freno di rinculo ed ai tiranti delle molle ricuperatrici.

L'anima del cannone è solcata da 32 righe con passo uniforme di 30 calibri.

Meccanismo di culatta. — La chiusura di culatta è ottenuta mediante un vitone cilindro-conico, disposto in modo da essere aperto e chiuso con un sol movimento. Le interruzioni dell'avvitatura sono alternate dalle due parti, cilindrica e conica, del vitone, in modo da ripartire lo sforzo ugualmente sull'intera circonferenza della culatta.

Il vitone è sostenuto da una mensola di bronzo sulla quale è libero di girare per l'angolo di 45°, necessario per liberare il vitone stesso dall'avvitatura del cannone, poscia la mensola gira a destra attorno ad un perno che può spostarsi orizzontalmente di pochi millimetri, per liberare completamente il vitone dal suo alloggiamento, e lasciar libera la culatta pel caricamento.

(1) V. la pubblicazione: *Lo stabilimento Armstrong di Pozzuoli all' esposizione di Milano, 1906.*

La chiusura della culatta avviene inversamente, cioè prima colla rotazione della mensola e quindi con quella del vitone, entrambe ottenute collo stesso movimento del manubrio; ed il meccanismo ha una disposizione di sicurezza tale da rendere automaticamente impossibile lo sparo, finchè la culatta non sia completamente chiusa.

Congegno di sparo. — È costituito da uno stelo a molla disposto secondo l'asse del vitone e fissato alla mensola mediante una toppa scorrevole orizzontalmente. Con un chiavistello a molla, lo stelo può facilmente essere messo a posto o tolto. Lo stelo è studiato a doppio uso, cioè per l'accensione elettrica e per quella a percussione; nel primo caso è collegato ad una batteria di speciali pile (3 elementi), mediante un circuito interrotto da un tasto di sparo; nel secondo caso lo stelo rimane armato da un grilletto che vien fatto scattare per mezzo di una funicella e si riarma immediatamente.

Il congegno in parola è veramente degno di nota per la facilità e la sicurezza dell'innescamento, del passaggio dall'accensione elettrica a quella a percussione, e dell'eventuale cambio del cannello senza aprire l'otturatore.

Munizionamento. — Questo cannone lancia un proietto (granata perforante o shrapnel) del peso di 14 *kg*, al quale, mediante una carica di 4,540 *kg* di cordite *M D* è impressa una velocità iniziale di 869 *m s*.

La spoletta a tempo per lo shrapnel è dello stesso tipo che sarà accennato per il cannone da 76 da campagna; e lo shrapnel è costruito nell'identico modo.

Affusto. — Quest'affusto del tipo detto a piedistallo, si compone delle seguenti parti : *a*) una culla di acciaio cui sono uniti: il cilindro idraulico e le molle; *b*) un affusto propriamente detto cui sono annessi lo scudo interno ed i maneggi di brandeggio e di elevazione; *c*) un piedistallo colla dentiera di brandeggio, la ralla a sfere ed il freno; *d*) uno scudo esterno sospeso all'affusto mediante calastrelli elastici.

Culla. — È formata da una grossa lamiera di acciaio curvata a *U*, guarnita alla parte interna di liscie di bronzo sulle quali scorre il cannone. Ad esse sono fissate a vite: il cilindro di rinculo di bronzo, gli orecchioni, due casse per le molle ricuperatrici ed il serbatoio per il liquido che riempie il cilindro.

Questo è munito di stantuffo di acciaio (il cui gambo va ad unirsi all'appendice del cerchio di culatta del cannone), di chiave oscuratrice del sistema Elswick, asta di controllo e rubinetti per aria e per riempimento. All'atto dello sparo, mentre il cannone scorre indietro nella culla, trascinando seco lo stantuffo, l'energia di rinculo viene gradatamente assorbita dalla resistenza del liquido al movimento dello stantuffo, in virtù della chiave oscuratrice la quale, disposta longitudinalmente nel cilindro,

ha forma tale da variare la luce aperta nello stantuffo pel passaggio del liquido, in modo che, durante l'intero rinculo, la pressione del cilindro si mantenga all'incirca costante.

L'asta di controllo ha lo scopo di regolare la velocità del ritorno del cannone alla posizione di sparo, cosa che avviene in virtù delle due molle le quali vengono, durante il rinculo, compresse per l'azione di due tiranti collegati al cannone. Il serbatoio trovasi a destra del cilindro, è in costante comunicazione con esso ed ha lo scopo di mantenere il cilindro sempre pieno di liquido, anche coll'aumento di capacità dovuta all'uscita del gambo dello stantuffo durante il rinculo.

Al lato sinistro della culla è fissato il congegno di punteria di cui viene parlato in seguito.

Affusto propriamente detto — È di acciaio fucinato, a forma di forchetta, con un grosso perno inferiore e due aloni superiori muniti di orecchioniere per la culla. Un sostegno di acciaio è fissato sulla sinistra dell'affusto per portare i congegni di elevazione e di brandeggio; inoltre sono uniti all'affusto lo scudo interno ed i calastrelli che sostengono quello circolare esterno. Il perno della forchetta ha in basso un disco di acciaio temprato, mediante il quale appoggia sulle sfere della ralla adattata al piedestallo. Anteriormente ai due aloni è fissato lo scudo interno, piano, della grossezza di 50 *mm*.

Congegno di brandeggio. — Consta di un asse avente ad una delle estremità, quella prossima al puntatore, un volantino a manubrio ed all'altra una vite perpetua che ingrana con una ruota di bronzo adattata all'orlo superiore del piedestallo cui può fissarsi, o no, mediante un freno ad attrito. Se la suddetta ruota è fissata al piedestallo, il brandeggio dell'affusto si ottiene agendo sul volantino; mentre che se la ruota è libera, essa gira coll'affusto quando questo si faccia girare agendo sulla spalliera.

Congegno di elevazione. — E' retto da un sopporto di bronzo fissato sulla sinistra dell'affusto e fatto agire da un volantino a manubrio prossimo a quello di brandeggio, cioè anch'esso a portata del puntatore.

Il movimento di rotazione del volantino viene trasmesso, per mezzo di una coppia di rocchetti conici e di un'altra coppia di vite perpetua e relativa ruota, ad un rocchetto che ingrana sull'arco di elevazione dello affusto stesso. Il collegamento dell'asse del rocchetto d'elevazione con la ruota per vite perpetua è ottenuto per mezzo del sistema a dischi di attrito ideato dal Vavasseur; consiste in serie alternate di dischi di acciaio e di bronzo di cui i primi sono uniti al suddetto asse ed i secondi all'interno della ruota per vite perpetua; e vengono stretti più o meno a contatto mediante un dado a vite, coll'intermediario di una molla a disco. Questo dado viene stretto in modo che l'attrito fra i dischi sia sufficiente ad impedire che il cannone si abbassi con la culatta quando trovasi nella posizione di rinculo estremo; ma nello stesso tempo possa

permettere al cannone un piccolo movimento senza che muova l'intero congegno e senza che si producano guasti in esso all'atto dello sparo.

Piedestallo. — Di acciaio fucinato, ha superiormente la ruota di brandeggio di cui fu detto poc'anzi ed il relativo freno ad attrito. Inferiormente il piedestallo ha una cavità rotonda guarnita di bronzina in cui gira l'estremità della forchetta, la quale poggia sopra un certo numero di sfere d'acciaio duro rotolanti fra due anelli dello stesso metallo.

Scudo. — Consta di una corazza circolare della grossezza di 114 *mm*, prolungata lateralmente con due piastre piane di 38 *mm* e coperta superiormente con altra piastra di 19 *mm*, pure di acciaio.

La corazza circolare ha una feritoia conveniente per il passaggio della visuale del congegno di mira.

Congegno di mira. — È fissato sulla sinistra della culla in modo che il puntatore ha sottomano i due volantini di brandeggio e di elevazione ed è quindi in grado di puntare il pezzo, come pure di spararlo, premendo sul grilletto dell'impugnatura a pistola e chiudendo in tal modo il circuito elettrico d'accensione della carica. La sbarra del congegno è imperniata alla parte anteriore, e dalla parte posteriore porta un arco a dentiera munito superiormente di una cucchiaia nella quale viene adagiato il cannocchiale. Questa cucchiaia può avere un movimento orizzontale per correggere le deviazioni dovute alla velocità della propria nave e di quella nemica, mentre la derivazione è costantemente corretta dall'inclinazione di $1^{o},30$ dell'arco a dentiera. Questo è mosso mediante un rocchetto sul quale si agisce per mezzo di un volantino a manubrio; il rocchetto suddetto porta calettato un tamburo sulle cui superficie esterna e laterale a sinistra è incisa la tavola di tiro del cannone.

La prima di queste graduazioni, cioè quella sul dorso del tamburo è fatta perchè il puntatore stesso possa leggerla e graduarsi da sè il congegno, mentre la graduazione laterale corrisponde al caso, oggidì più frequente, il cui il puntatore, per poter rimanere costantemente coll'occhio al cannocchiale, sia assistito da un aiutante il quale ha il compito di mantenere costantemente l'alzo col tamburo in relazione alla distanza stimata e di far anche le correzioni per la deviazione. Così il puntatore terrà sempre l'occhio sul bersaglio, agendo opportunamente sui due volantini di brandeggio e di elevazione, e man mano che il pezzo sarà ricaricato farà partire il colpo premendo sul grilletto della pistola. La facilità di questi movimenti è tale che si possono sparare fino a 15 colpi al minuto. Il cannocchiale del congegno di mira è provvisto di una piccola lampadina nel suo interno, mediante la quale si può eseguire facilmente il puntamento di notte.

Per questa lampadina l'affusto porta oltre alla cassettina con le 3 pile a secco per l'accensione elettrica, anche una seconda cassetta con 3 pile

ed un reostato per regolare la luce della lampadina medesima. Il cannocchiale ha un ingrandimento che può facilmente variarsi da 5 fino a 12 volte; e ciò per ottenere la miglior visibilità a qualsiasi distanza.

Dati numerici.

Calibro del cannone.	102 *mm*
Lunghezza dell'anima	50 *cal.*
Peso del cannone	2083 *kg*
Peso del proietto	14 »
Peso della carica (cordite M. D.).	4,540 »
Velocità iniziale	869 *m*
Forza viva iniziale.	541 *din.*
Penetrazione alla bocca	406 *mm*
Colpi al minuto.	15

Cannone da 76 mm da campagna su affusto a deformazione.

Il cannone è costruito con acciaio Martin-Siemens ed è composto di 3 pezzi: il tubo d'anima, il manicotto esterno, il cerchio di culatta.

Fra il tubo d'anima e il manicotto, per $^2/_3$ della lunghezza del cannone verso culatta, sono avvolti, a conveniente tensione, vari strati di nastro d'acciaio speciale.

La parte posteriore del cannone è collegata allo stantuffo del cilindro freno per mezzo d'apposita appendice sporgente dal cerchio di culatta. Il manicotto, che investe per l'intera lunghezza il cannone, porta due serie di alette longitudinali che servono di guida per il rinculo del pezzo della culla.

Meccanismo di culatta. — È a vitone eccentrico, mezzo giro del quale basta per passare dalla posizione di sparo a quella di caricamento. Un bottone a molla, sporgente dal vitone, scorre in una scanalatura della camera-otturatore e limita la rotazione del vitone per le due posizioni estreme di apertura e di chiusura. La suddetta si effettua per mezzo di una leva collegata al vitone mediante un'appendice cilindrica a denti, e la leva rimane fissata molto facilmente al vitone introducendo la detta appendice nel suo alloggiamento corrispondente e facendo compiere alla leva un dodicesimo di giro.

Congegno di sparo. — L'appendice cilindrica contiene il congegno di sparo per il fuoco a percussione. Esso è costituito da un astuccio cilindrico d'acciaio (stelo) e da un percuotitoio. Una molla d'acciaio contenuta nell'astuccio produce la percussione ed un'altra più piccola, esterna al percuotitoio, reagisce sul fondo dell'alloggiamento del suddetto nel vitone e riconduce l'intero stelo in posizione tale che il grilletto di sparo possa funzionare di nuovo. In tal modo si ha il gran vantaggio di avere sempre il cannone pronto a far fuoco.

Estrattore del bossolo. — La carica del cannone è contenuta in un bossolo, che viene estratto da una forchetta a leva durante l'ultimo tratto della rotazione d'apertura.

La forchetta rotando intorno ad un asse orizzontale, montato nella parte posteriore in alto della camera a polvere, prende sull'orlo il bossolo e lo proietta rapidamente fuori del cannone.

Castagna di sicurezza e smontamento della leva e del congegno di sparo. — Sulla leva del vitone è montato un perno cilindrico a molla (castagna) che entra in apposito alloggiamento sul vitone stesso. Tale castagna, convenientemente fissata a mano in varie posizioni, permette di far agire lo scatto del congegno di sparo, ovvero ne determina la posizione di sicurezza; serve a fissare ed a smontare la leva dal blocco ed a fissare o smontare il percuotitoio e la molla della leva; manovre queste che si eseguiscono con la massima rapidità e semplicità.

Bossolo e proietti. — Il bossolo che contiene la carica del cannone è di ottone trafilato, sul fondello è l'avvitatura per l'innesco a percussione. Ad esso è collegato il proietto (granata o shrapnel) di acciaio fucinato, munito di cintura di rame. Lo shrapnel è a camera posteriore, e contiene 288 pallette del peso di 11 *g* ciascuna.

Spoletta. — La spoletta è a doppio effetto. Le parti principali sono di alluminio; quelle che richiedono maggiore resistenza e peso sono di acciaio e di bronzo. La massa battente è munita di una spilla di sicurezza da togliersi all'atto di caricare il pezzo.

AFFUSTO — L'affusto consiste principalmente delle seguenti parti:

culla di bronzo, provvista di un freno idraulico e di molle ricuperatrici;

affusto propriamente detto e congegno di direzione:

sott'affusto a freno;

scudo;

congegno di sparo;

congegno di elevazione e di mira.

Culla — La culla è formata da un cilindro cavo di bronzo nel quale il cannone rincula nella direzione del suo asse. Essa ha nell'interno due solchi longitudinali di guida per le alette del cannone, ed è fornita da orecchioni sostenuti dalla parte superiore dell'affusto. Il freno a glicerina è montato superiormente alla culla, ed essendo fissato alla culatta del cannone rincula con esso, comprimendo le molle ricuperatrici, come si dirà in seguito.

Il freno è chiuso nella estremità anteriore di un premi stoppa attraverso il quale scorre lo stantuffo, che è fissato sul dinanzi della culla.

La testa dello stantuffo, durante il rinculo, regola il passaggio del liquido da una parte all'altra del cilindro, scorrendo sopra i solchi longitudinali, a sezione trasversale variabile, praticati lungo le pareti del cilindro stesso, in modo da regolare il rinculo del pezzo. Per ottenere una chiusura ermetica del cilindro ed evitare una perdita di liquido, il premi-stoppa è fornito di guarnitura speciale di amianto, che resiste ad alte temperature. Produce pochissimo attrito e non si deve rimuovere che dopo molto tempo di esercizio. Il cilindro è provvisto di un foro di riempimento in alto, presso l'attacco dell'appendice di culatta del cannone. Le molle ricuperatrici sono contenute in 2 tubi formando due serie, una interna all'altra, di quattro elementi di molla a spirale ciascuna. Questo insieme di molle e tubi comprende nell'interno il freno a glicerina. Quello esterno dei suddetti due tubi è fissato alla culla, mentre il tubo interno vi scorre dentro a cannocchiale.

Nel principio del rinculo una apposita appendice circolare del freno comprime la molla esterna, cioè quella che è situata tra il tubo interno ed il freno stesso, e tale compressione è trasmessa per mezzo del tubo interno, munito anch'esso di appendice circolare, alla molla esterna che seguita a comprimersi nel tubo interno fissato alla culla.

Tali molle così compresse durante il rinculo riportano poi il cannone in batteria a rinculo ultimato; una disposizione speciale, nell'interno del freno, rallenta gradatamente il movimento nell'ultimo tratto della corsa.

Affusto propriamente detto e congegno di direzione. — È formato da 2 fianchi verticali di lamiera di acciaio, collegati da una traversa intermedia e posteriormente da un arco orizzontale di bronzo. Inferiormente ai fianchi sono praticati due fori graduati attraversati dalla sala, e questa è munita di due appendici che impediscono lo scorrimento laterale dell'affusto e gli permettono nello stesso tempo di rotare orizzontalmente, funzionando a tale uopo da guida l'arco posteriore di bronzo. Tale movimento di punteria orizzontale è comunicato all'affusto per mezzo di un volantino, che comanda una chiocciola a vite fissata a snodo su di un perno verticale montato posteriormente all'affusto. Il campo orizzontale di tiro è di 4° a destra e di 4° a sinistra. La parte inferiore dell'affusto è provvista anche di uno speciale congegno per assicurare la culla ad esso durante il traino.

Sottaffusto. — Il sottaffusto è costituito dalla sala, dalle ruote e dalla coda. La sala è formata da un tubo a sezione quadrata e attraversa la parte inferiore dell'affusto com'è detto sopra. La coda è un tubo di acciaio fissato anteriormente alla sala e collegato ad essa anche con due tiranti. Le ruote sono costituite da un mozzo di bronzo, 12 razze di quercia con gavelli di frassino e da un cerchione d'acciaio largo 76 *mm.* Esse sono permutabili con quelle dell'avantreno.

La coda porta alla sua estremità posteriore un vomero fisso di notevole larghezza, una manovella di mira a perno e l'occhione per l'attacco all'avantreno. La fronte anteriore della coda è chiusa da uno sportello a cerniera e serve a contenere attrezzi per il cannone. Il sottaffusto è fornito di due sedili, uno a destra per il servente destinato alla manovra dell'otturatore e del volantino, un altro a sinistra per il puntatore. Ambedue sono fissati sulle braccia del freno. Non vi sono seggioli per la marcia.

Il freno, a suole d'attrito, delle ruote può usarsi tanto come freno di rinculo quanto come freno di via durante il traino. È costituito da due solide braccia che rotano su perni fissati alla coda dell'affusto, e portano alla estremità le due suole d'attrito. Il freno può essere manovrato per mezzo del tirante a vite, dalla parte anteriore dell'affusto quando serve da freno di via; ma quando il pezzo è messo in batteria e col freno stretto, per eseguire i piccoli spostamenti di posizione del pezzo, si può facilmente liberare le ruote dalle suole con una leva eccentrica, inserita nel tirante di sinistra e manovrata dal puntatore.

Scudo. — Lo scudo è di lamiera speciale di acciaio, della grossezza di 8 *mm*, e solidamente fissato alla sala ed all'affusto. La parte inferiore, per un'altezza di 420 *mm*, è unita a cerniera colla parte superiore, allo scopo di poter essere mantenuta rialzata durante il traino.

Congegno di sparo. — Il congegno di sparo è montato sulla culla e consiste in una leva a mano (manovrabile facilmente dal servente di sinistra del pezzo, senza che si sposti dalla sua posizione di punteria) ed un tirante che aziona un'altra leva manovrante il congegno di scatto dell'otturatore. Durante il rinculo tale congegno si libera dalla leva e, ritornato il cannone in batteria, vi si impegna nuovamente in modo da mantenere sempre il pezzo pronto al fuoco. Sul fianco sinistro della culla è fissata una piccola lamiera verticale la quale ha il doppio scopo di proteggere il congegno di sparo e la spalla destra del puntatore.

Congegni di elevazione e di mira. — Il sistema di puntamento in elevazione è a linea di mira indipendente. Il congegno di elevazione e di puntamento consiste di due meccanismi: uno che serve a dare al cannone l'elevazione corrispondente alla distanza, ed è azionato da un volantino sulla destra del cannone; l'altro, che è mosso invece dal volantino sulla sinistra, serve a dirigere la linea di mira sul bersaglio e quindi a correggere l'elevazione dell'angolo di sito. Questi due movimenti indipendenti sono dati da un'unica vite montata a sinistra dell'affusto per mezzo di due scatole, di cui la superiore è fissata alla culla e la inferiore all'affusto. Esse contengono i rotismi che sono messi in moto dai due volantini suddetti. Essendo la scatola superiore collegata alla culla, ne avviene che, manovrando il volantino di destra la vite del congegno rimane fissa (cioè a dire il congegno di punteria rimane immobile), mentre culla e cannone assumono le varie posizioni di elevazione; manovrando

invece il volantino di sinistra, si sposta la vite dando movimento alla scatola superiore (e quindi anche alla culla col cannone) e ad un sostegno, fissato sulla vite, che sostiene la barra dell'alzo col relativo cannocchiale. Ne risulta che, in questo movimento, l'alzo e l'asse del pezzo assumono gli stessi spostamenti angolari. Il movimento di elevazione della culla, ottenuto col volantino di destra, è trasmesso (per mezzo di un arco dentato fisso al sostegno dell'alzo ed un rocchetto portato dalla guaina del detto arco fisso alla culla) ad un tamburo che ha la doppia graduazione in gradi e gittate. Il congegno di mira propriamente detto è costituito da una barra orizzontale munita di sostegni per il cannocchiale e da un sopporto di cui una estremità rota intorno al prolungamento dell'orecchione sinistro della culla e l'altra è fissata al sostegno sopranominato.

La barra del congegno di mira può anche muoversi orizzontalmente rotando intorno ad un perno verticale fissato al supporto.

La misura di tali spostamenti orizzontali è data da una piastrina con divisioni a gradi, mentre la lettura delle frazioni di grado (minuti) è fatta sulla circonferenza dei due bottoni laterali alla vite che genera la rotazione orizzontale della barra. La derivazione del proietto è costantemente corretta da una leggera inclinazione dell'asse degli orecchioni, mercè la quale il cannone con la culla si muove in piano inclinato alla verticale di gradi 1° 1/2.

La punteria può anche effettuarsi senza traguardare nel cannocchiale, per mezzo di semplice mirino e traguardo fissati alla barra del congegno. Per il puntamento indiretto il congegno è provveduto di un piccolo e facilmente smontabile livello, graduato con divisioni in gradi e minuti primi, letti anche sulle circonferenze dei bottoni della vite che fa inclinare il livello. Si può effettuare l'inclinazione voluta del livello (angolo di sito) anche rapidamente, abbassando la vite e spostando il livello a mano lungo il settore circolare di guida.

Avantreno. — L'avantreno è costituito da un cofano di lamiera d'acciaio assicurato ad un solido telaio pure di acciaio, alle cui fiancate verticali è fissata la sala delle ruote. Anteriormente il telaio è fornito di un gancio di attacco all'occhione dell'affusto. Le 32 cariche complete del cofano sono situate orizzontalmente, col fondello indietro, in appositi tubi di ottone fissati alle pareti verticali del cofano e facilmente smontabili. Ciascun bossolo è fornito alla base di un congegno di protezione per l'innesco, formato da una crociera di ottone con maniglia, che nello stesso tempo impedisce al bossolo di sfilarsi dal relativo tubo per effetto degli urti durante il traino e ne permette l'estrazione per la carica. La parte posteriore del cofano è protetta da un solido sportello a cerniera, il quale, quando aperto, si abbatte verso il basso e fa da scudo per i serventi addetti al servizio delle munizioni.

La Casa avverte però che questo avantreno è stato costruito in armonia ai requisiti desiderati dal governo inglese, ed è superfluo di osservare che può modificarsi in relazione alle speciali esigenze di servizio degli altri eserciti.

Dati numerici.

Calibro	76	*mm*
Lunghezza dell'anima	28	*cal.*
» della parte rigata	1811	*mm*
» del cannone	2266	»
Rigatura, passo costante di	2286	»
Numero delle righe	24	
Carreggiata	1575	»
Diametro delle ruote	1295	»
Ginocchiello	853	»
Lunghezza della base d'appoggio	2370	»
Angolo di volta	65°	*gradi*
» di coda	20°	»
Lunghezza massima di rinculo	1168	*mm*
Settore di tiro { orizzontale	8°	*gradi*
Settore di tiro { verticale	22°	»
Celerità di tiro (colpi al minuto)	20	
Peso del cannone	368	*kg*
» del pezzo in batteria	969	»
» dell'avantreno con 32 colpi	683	»
» della vettura pezzo	1652	»
» del carro per munizioni	1652	»
Peso del proietto (granata o shrapnel)	6500	»
Pallette dello shrapnel (da 11 grammi)	288	
Peso della carica del cannone (cordite)	0,470	*kg*
Densità di caricamento	0,353	
» trasversale dei proietto	0,143	
Velocità iniziale	503	*m*
» restante a 5700 *m*	198	»
Striscia cont. il 50 % dei colpi a 5700 *m* { larghezza	2,40	»
Striscia cont. il 50 % dei colpi a 5700 *m* { profondità	20	»
Gittata con 20° di elevazione	6600	»
Energia iniziale	84	*din.*

Da notizie fornite dalla Casa stessa risulta che trovasi in allestimento, presso di essa, dietro ordinazione del governo inglese, un materiale da campagna in tutto simile a quello fin qui descritto ma del calibro di 84 *mm* e con un'energia iniziale di 104 dinamodi.

Il peso del pezzo in batteria è però di *kg* 1194 e quello della vettura pezzo, con 32 cariche, di *kg* 1930.

Modello di chiusura per cannone a tiro rapido da 76 mm.

Consiste in un vitone tronco-conico di acciaio portato da una mensola di bronzo. La sua apertura si fa col sistema a movimento unico, ossia mediante un manubrio, biella e blocco scorrevole. L'estrazione del bossolo è fatta con un robusto estrattore che agisce durante l'apertura dell'otturatore ed è manovrato dallo stesso congegno d'apertura. L'accensione della carica è a percussione, ed il percuotitoio a stelo è sistemato assialmente al vitone; esso si arma automaticamente ad ogni apertura dell'otturatore.

Disposizioni di sicurezza ne impediscono il funzionamento quando l'otturatore non è completamente chiuso. Questo meccanismo di chiusura è notevole per la sua robustezza, semplicità e rapidità di funzionamento.

***

Vickers, Sons and Maxim di Londra.

Questa Ditta espone una quantità ragguardevole di bocche da fuoco di differenti calibri; dalla mitragliatrice « Maxim » ben nota, ad un cannone da 305 *mm* da marina e da costa. Tuttavia nessun tipo presenta spiccati caratteri di novità e mi limiterò perciò ad elencarne i calibri ed a dare pochi cenni su alcuni di essi.

Intanto, per quasi tutti, l'otturatore è del noto tipo a vitone con uno o più ordini di avvitamento a seconda del calibro.

Cannone da 190 mm.

Su affusto a piedestallo, con freno idraulico e ricuperatore a molle.

Peso complessivo con l'affusto	2895 *kg*
Peso del proietto	90,7 »
Velocità iniziale	853 *m*
Celerità del tiro al minuto	8 *colpi*

Una cucchiaia imperniata a sinistra, lateralmente al vivo di culatta, reca il proietto in posizione adatta per un rapido caricamento. È notevole la doppia linea di mira, a cannocchiale, indipendente, di cui è provvista questa bocca da fuoco; con dispositivo anche per il puntamento di notte.

Cannone automatico da 37 mm.

Su affusto a ruote ed anche scomposto e disposto per il someggio

Cannone a tiro rapido da 47 mm.

Su affusto a piedestallo; puntamento diretto agendo alla spalliera.

Peso complessivo con l'affusto	812 *kg*
Peso del proietto	1,5 »
Velocità iniziale	701 *m*
Rapidità di tiro al minuto	28 *colpi*

CANNONE SEMI-AUTOMATICO DA 57 MM.

Peso complessivo con l'affusto	1067 *kg*
Peso del proietto	2.72 »
Velocità iniziale.	792 *m*
Rapidità del tiro al minuto.	25 *colpi*

Otturatore a blocco, con movimento in basso. Puntamento come per il cannone da 190 *mm*. Meccanismo speciale per l automaticità dell'apertura dell'otturatore dopo il ritorno in batteria del pezzo e la chiusura dell'otturatore stesso dopo la carica.

CANNONE DA 76 MM.

Peso complessivo con l'affusto.	2159 *kg*
Peso del proietto	5,67 »
Velocità iniziale	914 *m*
Rapidità di tiro al minuto	20 *colpi*

CANNONE DA MONTAGNA DA 75 MM.

Su affusto a ruote scomponibile, con avantreno per munizioni. Ne farò la descrizione parlando della *Terni-Vickers*. presso la quale figura pure.

CANNONE DA 305 MM

Destinato all'armamento di navi, presentato senza affusto. Otturatore a vitone, comandato da una leva a movimento orizzontale, con speciale dispos tivo di sicurezza contro gli spari prematuri o gli scatti a vuoto.

Peso complessivo con affusto	58662	*kg*
Peso del proietto	385,5	»
Velocità iniziale	853	*m*
Rapidità di tiro al minuto	2	*colpi*

Si nota inoltre una serie di proietti di diversi calibri, con relativi bossoli e spolette.

***

Società Terni-Vickers.

Tre sono le bocche da fuoco, con relativo affusto, che questa Società espone: un cannone da 75 *mm* da campagna; un cannone da 75 *mm* da montagna ed un cannone da 76 *mm* su affusto a perno centrale.

CANNONE DA 75 MM DA CAMPAGNA.

La bocca da fuoco è di acciaio con otturatore a vitone, manovrato con un sol movimento da sinistra a destra di un manubrio con impugnatura a molla di arresto. L'affusto è a deformazione col freno idraulico e le

molle ricuperatrici disposte in tre cilindri distinti situati al disotto della bocca da fuoco.

A sinistra trovansi gli organi per il puntamento, tanto in direzione che in elevazione. La linea di mira è indipendente ed il puntamento si fa col cannocchiale. Dal lato destro poi esiste ancora un tamburo graduato a distanze ed a gradi, e relativo volantino, per l'elevazione. La culla che sostiene la bocca da fuoco può spostarsi sulla parte inferiore dell'affusto in un settore orizzontale di 8° (4 per parte) senza muovere la coda. Questa è munita di largo vomero fisso e di manovella di mira ribaltabile.

La parte superiore dello scudo forma spalliera ai seggioli di via, mentre la parte inferiore, sollevata durante la marcia, costituisce un comodo e largo predellino.

Dalle due parti della coda, in posizione conveniente, sono fissati due seggioli per i serventi incaricati del puntamento e dello scaricamento della bocca da fuoco.

Il freno di via può essere manovrato tanto dalla parte anteriore che da quella posteriore dell'affusto e funziona altresì quale freno da sparo.

L'avantreno per questo cannone è costruito con lamiera di ferro.

Il cofano contiene 32 colpi, bossolo unito al proietto, disposti orizzontalmente con l'ogiva in avanti, in altrettanti alveoli cilindrici di dimensioni adatte. Nella parte centrale superiore esiste un cassettino scorrevole per accessori. Il cofano si apre posteriormente mediante ribaltamento in basso del fianco che forma sportello.

L'unione dell'affusto all'avantreno è a gancio.

Ecco alcuni dati numerici sul materiale ora descritto:

Peso del pezzo in batteria	1185	*kg*
Peso dell'avantreno con 32 colpi	631	»
Peso del proietto.	6,500	»
Velocità iniziale	520	*m*
Rapidità di tiro al minuto.	24	*colpi*

Cannone da montagna da 75 mm.

Un cartello posto di fianco a questa bocca da fuoco, incavalcata su affusto a ruote, avverte che è del modello stato adoperato da Lord Kirtchener durante l'ultima campagna nel Sudan. Il cannone di acciaio, con chiusura a vitone, è infilato in un tubo centrale solidale con i due tubi del freno idraulico, con molle ricuperatrici, disposti uno per parte. Le teste delle aste degli stantuffi sono munite con semplice manubrio a snodo, a due sporgenze laterali della culatta, di modo che, per il someggio, l'operazione di disgiungere il pezzo dell'affusto è semplicissima.

L'affusto poi, a sua volta, si scompone con grandissima facilità nei carichi seguenti : freno, corpo dell'affusto, sala con ruote.

Questa bocca da fuoco è inoltre munita di un avantreno sul quale sono caricati due cofani per munizioni, contenenti 12 colpi per ciascuno. L'avantreno è munito di timone con trasversa per essere trainato a braccia. E' però anch'esso scomponibile per il someggio, ed allora si divide in tre carichi: i 2 cofani e il telaio con sala e ruote. I dati numerici sono:

Peso complessivo del cannone con l'affusto	381	*kg*
Peso del proietto	5,67	»
Velocità iniziale	280	*m*
Rapidità di tiro al minuto.	7	*colpi*

CANNONE SEMI-AUTOMATICO DA 76 MM

E' di acciaio con otturatore a blocco scorrevole in basso. Un apposito congegno dà l'automaticità all'apertura dell'otturatore dopo il ritorno in batteria del pezzo ed alla chiusura dell'otturatore stesso, a carica ultimata. Un dispositivo situato alla parte sinistra della culatta permette di regolare la rapidità di funzionamento del congegno in parola.

Il cannone è incavalcato su di un affusto a perno centrale a freno idraulico. Il volantino per la direzione è a destra, e quello per l'elevazione a sinistra. L'affusto è munito di una doppia linea di mira a cannocchiale, una per parte. I dati numerici sono:

Peso complessivo con l'affusto.	2012	*kg*
Peso del proietto.	6,35	»
Velocità iniziale	732	*m*
Rapidità di tiro al minuto.	20	*colpi*

Le acciaierie di Terni, poi, nello stesso padiglione ove figurano i materiali d'artiglieria ora descritti, espongono ancora varie piastre di corazzatura, proietti d'acciaio, granate e palle, di diversi calibri, e fra questi alcuni da 152 *mm* stati tirati contro corazze « Terni brevettate » e « tipo Krupp » della grossezza di 150 *mm*, nei mesi di luglio e ottobre 1905 e nel febbraio di quest'anno.

***

Metallurgica Bresciana già Tempini.

Espone, in una grandiosa vetrina, al centro del Padiglione della marina una serie importante di proietti di acciaio e di bossoli di ottone trafilati, fino al calibro massimo di 15 *cm*.

Firth and Sons di Sheffield.

Questa Casa ha, sempre nel padiglione della marina, una collezione molto importante di proietti d'acciaio di diversi calibri, di cui parecchi portano un cartello con la menzione: *Questo proietto ha attraversato una*

corazza cementata Krupp di.. mm. Tale menzione ha, evidentemente, lo scopo di far rilevare la bontà del proietto, ma mentre a confermare tale giudizio appare incompleta, rappresenta invece un ottimo elogio per le piastre cementate Krupp, prese come termine di paragone più efficace in fatto di resistenza!

Società anonima John Cokerill-Seraing (Belgio).

In fatto di materiali d'artiglieria la Società Cockerill non espone che un cannone a tiro rapido da 120 *mm* su affusto corazzato a freno idraulico; un cannone da 57 *mm* su affusto da bordo o da costa, e due piastre di blindamento. Materiali tutti che già figurarono all'Esposizione di Liegi lo scorso anno, e di cui mi limiterò a dare pochi cenni descrittivi.

Cannone a tiro rapido da 120 mm lungo 46 calibri, incavalcato su affusto a freno idraulico.

Il cannone di acciaio si compone di un tubo d'anima con manicotto, sul quale è avvitato e calettato il cilindro di culatta.

La chiusura è del sistema Nordenfelt ad eccentrico, e consta di cinque organi principali. È facilmente scomponibile e ricomponibile senza bisogno di speciali attrezzi. Al collaudo, sottoposto alla pressione di 4300 atmosfere, non deve dar sfuggite di sorta. L'otturatore in parola è munito di un congegno di sicurezza per prevenire gli inconvenienti che possono derivare dagli scatti prematuri o da quelli a vuoto ed il percussore può essere armato un numero indeterminato di volte, senza che occorra aprire la culatta. L'affusto consta di una culla d'acciaio fuso d'un sol pezzo, che comprende un manicotto di sospensione ed il cilindro del freno; una forchetta sopporto ed un perno centrale, calettato sul ponte o sulla piazzuola, coll'interposizione però delle molle Belleville. Detto perno reca una scanalatura per il cono di frizione del congegno di puntamento in direzione, potendosi far questo per i grandi spostamenti agendo alla spalliera, mentre per l'aggiustamento finale si ricorre ad apposito volantino, dopo serrato il freno.

Dalla parte sinistra esistono i diversi organi per il puntamento, tanto in elevazione che in direzione e per lo sparo, il quale ultimo si eseguisce mediante uno scatto da pistola. Una feritoia praticata sulla sinistra del pezzo e munita di opportuna graduazione, lungo la quale scorre apposito indice, permette di dare l'elevazione in gradi o riferita alla distanza. La deviazione dipendente dalla distanza di tiro è corretta automaticamente. Il puntamento si fa con linea di mira indipendente e valendosi di cannocchiale unito alla bocca da fuoco.

Tutto l'affusto ed il cannone, dagli orecchioni indietro, sono ampiamente protetti da un robusto scudo.

CANNONE DA 57 MM SU AFFUSTO DA BORDO O DA COSTA.

Il cannone consta di un tubo d'anima e di manicotto, entrambi d'acciaio. La chiusura è simile alla precedente. Il puntamento, tanto in direzione che in elevazione, si fa senza congegni speciali, agendo principalmente alla spalliera. Per casi speciali di tiro rapido, o di determinati bersagli, la bocca da fuoco viene resa immobile, dopo puntata, da appositi freni.

L'affusto è protetto, dagli orecchioni del cannone all'indietro, da apposito scudo.

Mentre del cannone precedente non mi è stato possibile aver altri dati, all'infuori del calibro e della lunghezza dell'anima, per questo ho ottenuto i seguenti:

Calibro	57 *mm*
Lunghezza dell'anima	46 *cal.*
Peso del cannone con otturatore	333 *kg*
Peso del cannone con affusto a scudo	828 »
Settore verticale di tiro	+ 20° — 15°
Peso del proietto	2,720 *kg*
Velocità iniziale	644 *m*

Piastre di blindamento. — Sono due, entrambe di 200 *mm* di grossezza. Una di esse ha inoltre, fissate alla faccia opposta di tiro, due lamiere di acciaio, conformemente a quanto è stato adottato per le ultime calotte delle cupole belghe.

Entrambe queste piastre furono sottoposte al tiro con granate da 15 *cm* per opera di una Commissione militare belga. Benchè rechino profonde impronte dei proietti, ed una ne sia anzi stata perforata interamente, non portano traccie di spaccature nè di fessure, ad onta che i punti colpiti siano assai raggruppati. Ecco l'indicazione dei colpi che ciascuna delle piastre in parola ebbe a sopportare.

Piastra rivestita con doppia lamiera d'acciaio. — 5 colpi con velocità d'urto di 460 *m*; 1 colpo: id. 507 *m*; 4 colpi: id. 520 *m*; 3 colpi: id. 540 *m*.

Piastra senza rivestimento. — 3 colpi con velocità d'urto di 420 *m*; 5 colpi: id. 460 *m*; 1 colpo: id. 500 *m*; 1 colpo: id. 510 *m*; 1 colpo: id. 520 *m*; 1 colpo: id. 540 *m*.

CARLO DE SAUTEIRON
capitano d'artiglieria.

Miscellanea e Notizie

MISCELLANEA

LE OPERAZIONI ATTORNO A PORTO ARTHUR NELL'ANNO 1904.

(*Continuazione*, v. fascicolo precedente, pag. 123)

II. — Cenni sullo svolgimento delle operazioni d'investimento e d'assedio della piazza.

Dodici anni or sono, nel novembre del 1894, durante la guerra del Giappone contro la Cina, si trovavano davanti a Porto Arthur 18 000 Giapponesi, comandati dal maresciallo Oiama, il quale aveva ai suoi ordini, come comandante di brigata il generale Noghi. Nella piazza, le cui difese dal lato di terra erano incompiute e consistevano in ridotte per fucileria armate con qualche cannone da 12 e pezzi da campagna, che proteggevano solamente i lati orientale e settentrionale, si trovavano 12 000 Cinesi. Il 20 novembre Oiama diede l'ordine di attaccare sulla fronte settentrionale: l'artiglieria giapponese aprì il fuoco contro due delle ridotte; una di queste alle 10 del mattino saltò in aria e fu immediatamente occupata, l'altra un'ora dopo fu presa d'assalto, e l'indomani l'intera piazza cadeva in mano dei Giapponesi, i quali contavano appena 15 morti e 200 feriti.

Ma in ben altro modo dovevano svolgersi 10 anni dopo le operazioni attorno a Porto Arthur.

***

Queste si possono dividere in vari periodi aventi ciascuno speciali caratteristiche. Dall'apertura delle ostilità fino alla fine di maggio le operazioni si svolgono esclusivamente fra le flotte e le batterie costiere: alla fine di maggio, colla battaglia di Nanscian che, terminando colla vittoria dei Giapponesi, chiudeva definitivamente le comunicazioni della piazza coll'esercito di Kuropatkin, si può dire comincino le operazioni terrestri contro Porto Arthur. Il primo periodo di queste abbraccia i mesi di giugno e luglio, e comprende, per parte dei Giapponesi, le operazioni relative alla conquista del terreno fra Dalni e la piazza, operazioni contra-

state dalla tenace difesa avanzata dei Russi, terminando col completo investimento della fortezza. Il secondo, svoltosi durante il mese di agosto, è caratterizzato dai tentativi di prendere a viva forza la piazza, tentativi che si esplicano in generali poderosi attacchi della fanteria giapponese, il cui spirito aggressivo si infrange contro la difesa ostinata dei Russi. Nel terzo, che comprende i mesi di settembre ed ottobre, fallita la speranza di prendere Porto Arthur di viva forza, si iniziano le operazioni d'assedio regolare con poderosi lavori di zappa, intramezzati da assalti generali, che conducono, per parte dei Giapponesi, alla conquista delle opere avanzate della piazza. Infine, nel quarto ed ultimo periodo l'assediante comincia i lavori di mina e l'attacco diretto delle opere di cintura che continua fino alla resa della fortezza.

Pertanto, nella breve narrazione degli avvenimenti che è argomento della presente parte, cercheremo di attenerci a questa traccia, la quale, oltre ad un inquadramento cronologico delle operazioni, ci presenta la graduale trasformazione del piano d'attacco del comando giapponese.

***

Operazioni navali dal febbraio all'aprile. — Come è noto, la guerra fra la Russia ed il Giappone scoppiò improvvisamente nella notte dall'8 al 9 febbraio senza dichiarazione preventiva di guerra, la quale dichiarazione, con audace atto d'iniziativa, non nuovo del resto, fu surrogata dal siluramento della squadra russa operato da torpediniere giapponesi nella rada esterna di Porto Arthur. Questa audace e fortunata operazione, insieme a quella operata poche ore dopo a Cemulpo, permise ai Giapponesi di acquistare subito una sensibile superiorità navale e di gettare nel maggiore disordine le difese di Porto Arthur.

Infatti, quell'attacco notturno inopinato produsse nella guarnigione della piazza lo stupore ed il panico più deprimenti. In quel tempo le fortificazioni della parte di terra erano più che incompiute, appena abbozzate; le poche ultimate non erano completamente armate e le munizioni non erano a posto. Una parte della guarnigione era stata spostata verso la frontiera coreana e, a detta degli stessi ufficiali russi, non più di 6 000 uomini guernivano la piazza ai primi di febbraio, sicchè se il nemico avesse sbarcato allora un piccolo corpo di truppe in una insenatura della costa occidentale (baia della Colomba o baia Luisa), avrebbe potuto forse impadronirsi di sorpresa di Porto Arthur.

Ma ciò non avvenne, e mentre i Russi provvedevano sollecitamente a completare le loro fortificazioni nel modo già detto e si preparavano a sostenere l'assedio, si ebbe un lungo periodo di infruttuosi bombardamenti per parte della flotta giapponese, che aveva posta la sua base nelle isole Elliot, e di una micidiale guerra di mine sottomarine collocate dai Russi per impedire al nemico un blocco troppo ristretto. Guerra di mine che costò ad ambedue i belligeranti parecchie fra le migliori navi delle loro flotte.

Tutti ricordano la gravissima perdita sofferta dai Russi allorchè la corazzata *Petropavlosk* travolse con sè nelle acque di Porto Arthur il 13 aprile l'ammiraglio Makaroff, la maggiore speranza della Russia.

In questo periodo furono specialmente degni di nota i tiri indiretti eseguiti dalla flotta giapponese ad ovest del promontorio di Laotescian contro la piazza sotto la direzione di un incrociatore che, collocato al largo, trasmetteva per mezzo del telegrafo senza fili alle navi il risultato dei colpi. Ma anche i bombardamenti eseguiti con questi tiri indiretti, come gli altri eseguiti prima direttamente, ebbero un risultato assai scarso, certo più effetto di panico sulla popolazione civile che risultato materiale.

Le batterie costiere, per la loro altezza sul mare e per l'incrocio del tiro su tutta la zona dell'ancoraggio, diedero sempre alla flotta russa, in questo periodo, una protezione perfetta, costringendo l'avversario a rimanere a distanza. Esse anzi riuscirono sovente ad infliggere avarie e perdite alla flotta giapponese (per quanto di poco momento) mentre per contro i danni inflitti da questa risultarono quasi insensibili. Si confermò quindi anche a Porto Arthur, come già a Santiago di Cuba, che le batterie alte nulla hanno da temere dalle artiglierie di una flotta avversaria, anche se queste siano le più potenti e meglio servite.

Accennerò anche di volo ai ben noti ed eroici tentativi eseguiti dalla flotta giapponese per sbarrare il canale di Porto Arthur, il cosiddetto *imbottigliamento*. Si sa che questi tentativi, i quali costarono parecchie vite ed il cui racconto sembra leggenda, fallirono quasi completamente.

Ma non ci indugeremo oltre su queste operazioni navali dei primi mesi del conflitto, poichè occorre portare la nostra attenzione su quanto avveniva frattanto dalla parte di terra.

***

INIZIO DELLE OPERAZIONI TERRESTRI - BATTAGLIA DI NANSCIAN. — Dopo la battaglia dello Ialu, vittoriosamente sostenuta il 1° maggio dalla I armata giapponese, e dopo che la flotta giapponese ebbe stabilito un blocco tattico effettivo nelle acque di Porto Arthur, cominciò lo sbarco delle truppe che dovevano isolare la piazza dalla parte di terra. Erano queste costituite dalla II armata giapponese, comandata dal generale Oku, e composta di 3 divisioni che sbarcarono successivamente senza contrasto da parte dei Russi sul tratto di costa che da Pitsevo va verso S. O. Già il 6 maggio riuscì ai Giapponesi di eseguire una prima interruzione della ferrovia presso Pulantien, subito dopo passato il treno portante il vicerè Alexieff che si trasferiva a Mukden; ma nei giorni successivi le comunicazioni furono nuovamente ristabilite, tanto che l'8 maggio un treno carico di munizioni potè, per fortuna dei difensori, raggiungere Porto Arthur.

L'armata del generale Oku, compiuto lo sbarco ed il concentramento, si portò verso l'istmo di Kinciu, sbarrato dalla nota collina di Nanscian,

la quale costituisce la vera chiave di Porto Arthur. Su questa posizione, abbiamo detto nella prima parte di questo scritto, doveva erigersi un forte di sbarramento, ma, disgraziatamente per i Russi, ciò non era stato fatto, ed il generale Stössel dovè supplirvi organizzando fortemente la posizione fino dal febbraio con opere semipermanenti e campali, armate con bocche da fuoco di medio calibro e da campagna, e protette da difese accessorie.

La posizione era invero formidabile egualmente, per natura e per arte, essendo di più fiancheggiata dal mare, e dominante la pianura scoperta che bisognava attraversare per attaccarla di fronte. Essa era occupata da una intera divisione.

Occorreva l'eroica bravura dei Giapponesi per impadronirsene, come fecero il 26 maggio, dopo un accanitissimo combattimento, durato dall'alba al tramonto, nel quale la decisione fu portata però dal fuoco di alcune cannoniere giapponesi, che presero di fianco e di rovescio la posizione russa.

Le truppe russe si ritirarono verso Porto Arthur mentre l'armata giapponese, nei giorni successivi, si impadroniva di Talienvan e Dalni, acquistando così un'ottima base di sbarco pel materiale d'assedio. Il 2 giugno i reparti avanzati di questa armata si trovavano a soli 25 chilometri da Porto Arthur, di fronte ai Russi che occupavano e fortificavano una lunga linea di difesa attraverso il Kuantung, sulla quale si proponevano di resistere quanto più era possibile per guadagnare il tempo necessario alla sistemazione difensiva della piazza.

Avveniva nel frattempo lo sbarco a Dalni, e nelle vicinanze, dell'armata giapponese che doveva costituire il corpo d'assedio della piazza. Era questa l'armata di Noghi della quale già parlammo e che veniva a sostituire quella di Oku chiamata verso il nord, dove si andava delineando un movimento offensivo dell'esercito di Kuropatkin, diretto a liberare Porto Arthur dall'investimento ormai iniziato. È noto come tale movimento conducesse alla battaglia di Vafangu (15 giugno) perduta dai Russi. Ma questa operazione esce dal quadro limitato dell'assedio di Porto Arthur al quale esclusivamente dobbiamo consacrare questo nostro scritto, e quindi tralasceremo di occuparcene.

Avanzata del corpo d'assedio durante i mesi di giugno e luglio - Difesa del terreno antistante alla piazza fatta dai Russi. — Il corpo d'assedio giapponese, organizzato nel modo predetto, occcupò gradatamente durante il mese di giugno una lunga linea attraverso il Kuantung, distante circa 25 *km* da Porto Arthur. Esso copriva così la ferrovia ed il porto di Dalni, coll'aiuto dei quali mezzi si era potuto tranquillamente operare il concentramento dei reparti e dei materiali.

Intanto, da parte russa, il generale Stössel, tenendo conto delle condizioni poco felici nelle quali si trovava la piazza, continuava nel suo pro-

posito di tenerne quanto più era possibile lontano il nemico, contrastandogli il terreno a passo a passo. Così egli raggiungeva il duplice scopo di guadagnar tempo pel rafforzamento delle opere principali, per la costruzione delle opere avanzate che ancora in parte mancavano, e di indebolire l'avversario ancor prima che esso giungesse nella zona d'azione dei forti. La posizione presa dai Russi a tale scopo, dopo la battaglia di Nan-scian ed occupata dalla 4ª divisione, era costituita da una serie di posti avanzati situati da 15 a 20 *km* dalla piazza e dai quali si poteva dominare perfettamente la linea giapponese; dietro ad essi, a circa 17 *km* da Porto Arthur, venne fortificata con trinceramenti campali una linea di alture che sbarrava le vie di accesso alla piazza da levante, vie che corrono in massima entro strette collinose, le quali si prestano bene alla difesa. L'ala sinistra della posizione, l'ala evidentemente più importante, era stata rafforzata in modo particolare e munita anche di proiettori elettrici.

Le due linee avversarie si trovarono così a breve distanza l'una dall'altra e ne seguirono quindi, durante quasi tutto il giugno, combattimenti d'avamposti, ai quali prendeva parte col fuoco altresì qualche nave russa che usciva da Porto Arthur.

Il 26 giugno, 10 giorni dopo la battaglia di Vafangu, che aveva tolto ai Russi l'ultima speranza di soccorso da nord, il corpo d'assedio giapponese cominciò ad avanzare. L'ala destra (1ª divisione) rimase nelle sue posizioni nei pressi di Antsescian, una colonna centrale avanzò verso Pandao e l'intera ala sinistra (11ª divisione) puntò contro la fronte Lannikiao-Huangni Tanciang-Sciuantinscian, occupata dalle truppe avanzate russe (1). Le alture di Pandao furono occupate dai Giapponesi in modo relativamente facile, ma invece la loro ala sinistra trovò accanita resistenza, così che solo alla sera potè occupare le posizioni nemiche inseguendo le truppe della 4ª divisione cacciatori, sino alle alture a sud di Kienscian. Quelle truppe avanzate russe si ritrassero più a sud a Laotsoscian, sull'estrema destra della posizione occupata dalla 4ª divisione, fortificandosi ivi con trinceramenti campali. I Giapponesi rimasero sulla loro nuova fronte Antsescian-Sciuantinscian dove sostarono per un altro mese, cioè fino al 26 luglio. Durante questo periodo fecero avanzare il loro materiale d'assedio ed attesero le brigate di riserva che sbarcarono successivamente. Ma nel frattempo dovettero soffrire una vigorosa controffensiva dei Russi.

Entro Porto Arthur fervevano i lavori per l'allestimento a difesa, e di più le truppe della difesa mobile si preparavano a molestare seriamente le operazioni di raccolta del nemico. Il 3 luglio cominciarono appunto le avvisaglie dei Russi, condotte da deboli distaccamenti appoggiati dall'artiglieria contro il centro e l'ala sinistra giapponese; ma questi primi attacchi furono facilmente respinti.

(1) Vedi per queste operazioni la tavola XXVI della già citata opera: *La guerra russo-giapponese* (vol. I).

Il 4 luglio si pronunziò l'attacco generale su tutta la fronte al quale prese parte l'intera 4ª divisione russa che, come si disse, era specialmente addetta alla difesa mobile. Sul settore settentrionale del campo di battaglia l'azione si limitò ad un bombardamento, e così a S., verso il mare, dove l'incrociatore russo *Novik*, audacemente uscito dalla piazza, batteva colle sue artiglierie la posizione giapponese senza essere disturbato dalle navi della flotta avversaria, che manteneva allora un blocco piuttosto rilasciato. Sul centro invece, dove i Russi concentrarono la loro azione offensiva, dirigendo circa 10 battaglioni contro le alture di Kienscian, il combattimento fu accanitissimo. L'artiglieria russa riescì a far battere in ritirata le batterie giapponesi; ma verso sera, dopo che i Giapponesi ebbero potuto portare in linea le loro riserve e mettere in posizione 5 batterie pesanti (delle quali 3 a Pandao), esse riuscirono a mantenersi nelle loro posizioni. Nella notte e nel giorno successivo 5, continuò il combattimento, pure sostenuto dall'artiglieria di qualche nave russa. L'attacco dei Russi, rinnovato contro le alture di Kienscian e di Pandao fallì completamente, ed essi si dovettero ritrarre sulle posizioni primitive, che vennero sempre più rafforzate, mentre i Giapponesi si limitarono a fortificare le alture che già occupavano, sulle quali portarono in seguito, sul centro e sull'ala sinistra, altri 12 cannoni di quelli presi ai Russi a Nanscian, e 6 cannoni della marina.

In questo frattempo, ed in attesa dell'avanzata generale del corpo d'assedio giapponese, che evidentemente non poteva essere troppo lontana, era stata preparata dai Russi una nuova linea di difesa fra quella occupata dalla 4ª divisione cacciatori e le opere avanzate della piazza. Questa linea traversava la penisola del Kuantung dalla baia di Ta-che alla baia Luisa, coprendo completamente la piazza. L'ala destra si appoggiava alle alture fra il Lung-uang-ho ed il Ta-ho, che corrono colla loro cresta da 3 a 4 *km* dalle alture del Dragone sulle quali è la prima linea dei forti; ed il suo centro era costituito dalle alture del Lupo che si elevano alla origine della valle del Lun-ho, circa 2 *km* innanzi al forte Kuropatkin e dominano la piazza; infine l'ala sinistra era formata dal gruppo delle « Montagne verdi » a N.O. L'intera linea, protetta da difese accessorie di filo di ferro e da mine, doveva costituire l'ultima difesa avanzata della piazza, ma essa era certamente di lunghezza eccessiva, considerandola alla stregua delle forze mobili che potevano occuparla; inoltre le sue batterie e le sue trincee, situate in posizioni dominanti profilantesi chiaramente sull'orizzonte, costituivano un facile bersaglio all'artiglieria giapponese. Ma in ogni modo essa aveva il vantaggio di trovarsi sotto la protezione dei cannoni della difesa, ed a portata dei soccorsi della piazza; inoltre, qualora il suo possesso fosse stato mantenuto dai Russi, l'artiglieria dell'assediante sarebbe rimasta a più di 6 *km* dalle opere della linea di cintura, e si sarebbe così impedito un bombardamento efficace della citta e del porto.

Il 26 luglio cominciò a pronunziarsi l'offensiva generale giapponese contro le posizioni avanzate della 4ª divisione russa dalle alture di Siscian a quelle di Tapiscian, continuando poi a svolgersi nei successivi giorni 27 e 28. I Giapponesi durante il primo giorno dell'attacco (26) riuscirono solamente a raggiungere il piede delle posizioni russe, nè la resistenza tenace del nemico permise loro di avanzare oltre, poichè il terreno non consentiva un efficace concorso dell'artiglieria.

Il mattino seguente (27), dopo una notte passata al piede delle posizioni russe, i Giapponesi ripresero fortemente l'attacco, ed i Russi dovettero ritirarsi nella notte dal 28 al 29 sulla posizione più vicina alla piazza che abbiamo precedentemente descritta. Ma, appena la ebbero occupata, i Giapponesi, che colla loro ala destra si erano già portati ad occidente della ferrovia, ripresero la loro avanzata ed il 30 luglio si impadronirono anche delle pendici settentrionali della importantissima posizione costituita dalle alture del Lupo, forse non sufficientemente difesa. I Russi dovettero allora abbandonare il resto della linea ad occidente e le alture fra il Lung-uang-ho ed il Ta-ho ad oriente, e ritirarsi definitivamente sulle opere avanzate della piazza, cioè sulle alture di Sakuscian e Takuscian (sulla destra del Ta-ho), sul forte Kuropatkin, sulle opere della Pagoda e su quelle della Collina Lunga, sino alla baia Luisa, sulla fronte settentrionale.

I Giapponesi avevano stabilito le loro posizioni dal versante settentrionale delle alture a S. di Tuscentsi alle alture ad E. di Takuscian e potevano considerare ora Porto Arthur come effettivamente investito. Essi, con questa vigorosa avanzata, si erano ormai resi padroni di tutto il terreno antistante alla piazza, cacciando il nemico dalle linee di difesa su esso stabilite. In complesso i Giapponesi avevano impiegato 65 giorni (dal 26 maggio al 30 luglio) ad impadronirsi del tratto lungo circa 45 *km* fra Kinciu e la linea d'investimento; ma ben due mesi interi misero però a superare i 25 *km* circa che corrono fra la prima linea da essi occupata ai primi di giugno e la piazza.

ATTACCHI DI FANTERIA CONTRO LE OPERE AVANZATE E BOMBARDAMENTO DELLA PIAZZA NELL'AGOSTO. SORTITA DELLA FLOTTA RUSSA DEL 10 AGOSTO. — Col 30 luglio l'investimento della piazza era così quasi al completo, e solo rimaneva la possibilità ai difensori di Porto Arthur di comunicare coll'esterno per mezzo degli approdi della baia della Colomba e della baia Luisa, in quanto il blocco, esercitato piuttosto blandamente dalla flotta giapponese, lo avrebbe permesso. Cominciavano ora le operazioni di attacco contro le fortificazioni della piazza, le quali operazioni però, come già si è accennato, durante l'intero mese di agosto rivestirono piuttosto

il carattere di grandi attacchi campali, anzichè di vere operazioni d'assedio, ed ebbero per obbiettivo solamente le opere avanzate semipermanenti e campali del settore orientale e di quello settentrionale, andando di pari passo col bombardamento continuato e sistematico della città e della rada interna, nella quale trovavasi ricoverata la flotta, e colla sistemazione materiale della linea d'investimento della piazza.

Il completo possesso delle alture del Lupo, sulle quali i Giapponesi si erano affermati fino dal 30 luglio, costò ad essi molta pena, poichè quelle alture erano battute dalle opere del settore settentrionale della piazza. Fu solo dopo aver colà trasportato alcune migliaia di sacchi di sabbia che si potè stabilire un riparo provvisorio, dietro al quale eseguire i necessari lavori di scavo per l'impianto delle batterie e la costruzione delle trincee.

Il parco d'assedio era stato stabilito appunto dietro le alture del Lupo, in vicinanza della ferrovia, la quale veniva utilizzata fino alla stazione ferroviaria di Tscianglintse distante circa 16 *km* da Porto Arthur (v. tav. II). Nella zona piana compresa fra il mare, la ferrovia e le alture del Lupo venne così formandosi a poco a poco una grande piazza giapponese. Essa comprendeva il quartier generale, gli accampamenti delle truppe di complemento continuamente affluenti dalla madre patria, i parchi d'artiglieria e del genio, le officine per le riparazioni dei materiali e gli stabilimenti necessari ai vari servizi. Il telegrafo senza fili teneva in comunicazione il quartier generale del generale Noghi coll'ammiraglio Togo che aveva la sua base nelle isole Elliot.

L'istallazione delle bocche da fuoco dietro le alture del Lupo fu abbastanza rapida, sicchè il 7 agosto l'artiglieria giapponese potè aprire il fuoco contro il settore settentrionale della piazza, contro la città e contro la flotta ancorata nella rada interna, che trovavasi a circa 10 *km* dalla posizione nemica.

Contemporaneamente, contro le opere avanzate di Takuscian e Sakuscian del settore orientale, si elevavano altre batterie armate con bocche da fuoco da 12 e 15 *cm*, dietro alle alture della riva sinistra del Ta-ho.

Sotto la protezione di queste batterie, situate a N. e ad E. della piazza e che erano completamente invisibili ai Russi, che non poterono mai stabilirne la posizione, si iniziarono il giorno 8 agosto i primi assalti contro le opere avanzate. Dopo una preparazione di poche ore di fuoco violento d'artiglieria, la fanteria giapponese andò all'assalto come in una battaglia campale, e poichè la breve preparazione di fuoco delle batterie pesanti non era stata sufficiente a danneggiare le artiglierie del difensore, specie quelle di piccolo calibro destinate alla difesa vicina, e le fanterie ivi ricoverate, così, allorchè il bombardamento cessò, la fanteria russa colle mitragliatrici ed i cannoni a tiro rapido potè occupare le banchine delle opere e decimare col fuoco le colonne d'attacco. Respinti i Giapponesi, i Russi mossero essi stessi ad un contrattacco, ma questo fu a sua volta

arrestato dall'artiglieria dell'assediante, ed i difensori dovettero ritirarsi nelle loro linee senza aver tolto al nemico alcuna posizione. Il giorno 9 l'azione fu ripresa collo stesso metodo, ma con maggior vigore, ed i Giapponesi riuscirono, sul settore orientale, ad impadronirsi del villaggio di Takuscian e delle opere che sorgono sulle alture omonime e su quelle di Sakuscian, mettendo così piede sulla riva destra del Ta-ho ad una distanza di 1000 a 1500 *m* dalla linea dei forti che sorgono sulle alture estreme del Dragone. Dietro queste importanti posizioni conquistate, i Giapponesi impiantarono subito alcune batterie armate con bocche da fuoco della marina, e poterono battere con tiro indiretto la città vecchia e la flotta a distanza di circa 9 *km*. Le alture anzidette, troppo soggette al tiro dei forti russi, non furono occupate e vi si stabilirono solamente osservatori.

Nei giorni successivi il generale Noghi, che pare non si occupasse molto da principio del settore occidentale, volle estendere ancora più la propria ala destra per completare l'investimento della piazza, e per mezzo della 1ª divisione riuscì a conquistare il massiccio collinoso che si interpone fra la baia Luisa e la baia Colomba. Il 15 agosto Porto Arthur era così completamente accerchiato dal lato di terra e la linea degli avamposti giapponesi partendo dalla sponda settentrionale della baia Colomba giungeva ad attraversare il Lun-ho a N. del villaggio di Sciuisciing e poi raggiungeva verso E. il piede della catena del Dragone (che era in angolo morto) per arrivare al mare seguendo la depressione fra le conquistate alture di Takuscian e Sakuscian.

Gravi furono le perdite sofferte dai Russi in questi combattimenti della prima quindicina di agosto, nei quali si combattè anche di notte alla luce dei proiettori, ma ben più gravi dovettero essere le perdite dei Giapponesi, la cui fanteria aveva la missione di avanzare ad ogni costo, e la cui artiglieria continuando il tiro fino a quando le due fanterie venivano a contatto, contribuiva talvolta ad aumentare le perdite stesse (1).

Il bombardamento eseguito dalle batterie d'assedio impiantate dietro le alture del Lupo e dietro quelle di Takuscian contro la flotta russa ancorata nel porto, bombardamento che i forti, per la loro vicinanza alla città non poterono impedire, se non fu la causa principale, certo fu una delle determinanti che mossero la flotta russa ad eseguire quella sortita navale del 10 agosto, che ebbe, come è noto, così disastroso risultato. Dopo pochi giorni, il 14, gli avanzi di quella che era stata la flotta russa del Pacifico rientravano nella piazza per non più uscirne; gli equipaggi e gran parte delle artiglierie venivano utilizzati per la difesa terrestre.

(1) Questo fatto, osservato dai corrispondenti che seguirono le operazioni d'assedio, fece ad essi ritenere che il generale Noghi avesse dato l'ordine all'artiglieria di tirare nella zona retrostante alla propria fanteria per indicare a questa che non vi era scampo nella ritirata.

***

La disfatta della flotta russa ed i primi successi ottenuti attorno alla piazza, sembra abbiano fatto ritenere al comando giapponese di aver scosso profondamente la resistenza degli assediati, poichè il giorno 17 Noghi fece al generale Stössel il primo invito di cedere Porto Arthur e le navi rimastevi, consentendo nella libera uscita della guarnigione. Ma tale invito, come è noto, fu sdegnosamente respinto.

Ebbe principio allora una serie di attacchi generali eseguiti contemporaneamente dalle tre divisioni del corpo d'assedio 1ª, 9ª, 11ª; la 1ª sull'ala destra fra la baia Luisa e la strada mandarina all'incirca, la 9ª fra la strada mandarina e la ferrovia, l'11ª, a S. della ferrovia sino al mare. Come già abbiamo detto, si sperava con questi attacchi di fanteria di far cadere sollecitamente la fortezza, tanto più che la situazione generale strategica (eravamo allora alla vigilia della battaglia di Liaoiang) consigliava una sollecita risoluzione dell'assedio. Ma ben diverse da quelle che supponevano i Giapponesi erano le condizioni di Porto Arthur e dei suoi difensori.

Sembra che il concetto dell'attacco fosse quello di mirare ad impadronirsi colla 1ª e 9ª divisione delle opere che battevano la valle del Lun-ho (gruppi di Kikuan e i Erlung), e di quelle che sorgevano nelle valle stessa e sulla Collina Lunga, per irrompere poi verso l'interno per la valle del Lun-ho contro i forti del gruppo di Antsescian. La 11ª divisione avrebbe dovuto fare un attacco puramente dimostrativo contro il settore orientale.

Il giorno 18 si iniziarono i preparativi per questo attacco generale collo scavo di trincee, il 19 se ne cominciò la preparazione col fuoco d'artiglieria, eseguito da tutte le bocche da fuoco pesanti e campali in posizione. Il tiro era diretto dal comandante dell'artiglieria generale Teschima da un osservatorio situato sulle alture del Lupo e che era telefonicamente collegato cogli osservatori secondari. Il giorno 20 si iniziarono gli attacchi della fanteria che durarono ininterrottamente di giorno e di notte alla luce dei proiettori e di proietti illuminanti fino al 24, ma questi attacchi, grazie alla vigorosa difesa attiva fatta dai Russi, all'ostacolo dei reticolati di filo di ferro avanti alle opere ed al fuoco delle mitragliatrici della difesa, sebbene talvolta giungessero fin sulla linea di cintura, al piede delle alture del Nido d'Aquila, furono alla fine quasi ovunque respinti con gravissime perdite. Solo sul settore settentrionale i Giapponesi (1ª divisione) riuscirono a avanzare alquanto, impadronendosi della *collina dei 174 m* e della *collina lunga*, ad O del Lun-ho, e, ad E. dello stesso fiume, di due opere avanzate del gruppo Panlungscian.

Così il poderoso attacco generale ideato dal generale Noghi, e che avrebbe potuto dirsi modellato sui principii consigliati dal von Sauer, se il numero e la potenza delle artiglierie d'assedio fossero stati pari al loro còmpito, era fallito, avuto riguardo al risultato che con esso il comando giapponese si era principalmente prefisso di ottenere, e di piu era costato in complesso la

perdita di 14 000 uomini. Comprendendo le perdite già sofferte nei precedenti combattimenti, si può ritenere che il corpo d'assedio avesse già perduto a quell'epoca circa 20 000 uomini. Dopo il 25 agosto alcuni reggimenti non contavano più che 6 ufficiali e 300 uomini di truppa; una divisione era ridotta alla metà del suo effettivo.

Oltre all'armamento ed alla resistenza intrinseca delle fortificazioni, il terreno d'approccio e le difese accessorie avevano già dimostrato nelle giornate dal 22 al 24 agosto come, data la deficienza del parco d'assedio, fosse vana la speranza di forzare le linee fortificate di una simile piazza cogli assalti della fanteria. A malgrado delle difficoltà opposte dal terreno roccioso, i Giapponesi riconobbero che occorreva rimettersi all'opera, frenando la loro impazienza, col metodo classico dell'assediante, colla lenta avanzata del piccone e della zappa, che, mentre risparmiava un grande sacrificio di vite, aveva probabilità di condurre a sicuri risultati. E questo essi fecero appunto a cominciare dal seguente mese di settembre.

***

Operazioni d'assedio del settembre e dell'ottobre. — Attacchi generali e caduta delle opere avanzate del settore settentrionale. — L'intera fronte d'attacco venne divisa in tre settori corrispondenti ciascuno ad una divisione: quello di sinistra (11ª divisione) corrispondente al settore orientale della piazza; quello centrale (9ª divisione) corrispondente al settore settentrionale, e quello di destra (1ª divisione) corrispondente alle opere avanzate nord-occidentali. Le due direzioni principali di attacco furono stabilite: l'una contro il settore settentrionale, verso le opere avanzate dei gruppi di Kikuan e di Erlung, l'altra contro il gruppo di opere nord-occidentale del Roiusan (collina dei 203 metri ecc.), e contro di esse vennero dirette le trincee d'approccio.

Le posizioni avanzate conquistate alla fine di agosto furono collegate all'indietro per mezzo di trincee profonde e defilate, prive di parapetto. I lavori d'approccio vennero vigorosamente condotti dalle compagnie di pionieri coll'aiuto di reparti di fanteria e di circa 8000 *coolies* cinesi dalla fine di agosto fino al 19 settembre, in modo che le truppe giapponesi avanzando si trovassero riparate nella stessa guisa dei difensori nei loro forti. Non un passo veniva fatto senza scavare una trincea o fare dei ripari di sacchi di terra. Le parti in angolo morto erano poi utilizzate abilmente per portare le trincee fin quasi a contatto delle opere russe. Così, per chilometri e chilometri, l'assediante dovè avanzare scavando ora in terreno alluvionale molle, ora nella roccia o in terreni composti di conglomerati calcarei, e tanto duri che occorreva farsi strada col piccone.

Il sistema così complesso dei gruppi di opere della piazza obbligava, per difendersi dalle offese dei forti laterali a quello attaccato, a tenere le trincee quasi parallele alla linea di base e quindi rendeva ancor più difficile e lungo

il lavoro d'avanzata a zig-zag delle trincee di copertura, il quale, inoltre, veniva senza posa molestato dalla attivissima difesa fatta dai Russi. Questi agivano preferibilmente di notte, e col favore delle tenebre si precipitavano all'improvviso sui lavoratori giapponesi delle teste di zappa, uccidendoli a colpi di fucile, di baionetta e con granate a mano, e si ritiravano in fretta.

In ogni modo il lavoro intenso dissipò a poco a poco la tristezza e lo scoraggiamento che le forti perdite sofferte nell'agosto avevano prodotto nell'esercito giapponese. Inoltre, nei primi giorni di settembre, ben 16 000 soldati della seconda riserva, vigorosi e provetti soldati, giungevano a colmare i vuoti dei vari reparti, e poichè il 19 di settembre i lavori d'approccio si ritennero dal comando giapponese abbastanza progrediti, questi stimò di potere ormai tentare un nuovo attacco generale contro la piazza.

Quest'attacco si svolse essenzialmente su due punti: all'estrema destra giapponese contro le opere avanzate nord-occidentali, ed al centro contro il forte Kuropatkin. Nello stesso tempo la divisione dell'ala sinistra faceva dimostrazioni contro il settore orientale per distrarre l'attenzione del presidio dal N. e dall'O., dove in quel giorno si concentrarono gli sforzi degli assalitori.

L'attacco del centro doveva essere dunque diretto contro il forte Kuropatkin, situato sopra un'altura isolata ad E. di Sciuisciing e la cui importanza derivava essenzialmente dalla protezione che esso forniva alla presa d'acqua potabile della piazza. Una brigata della 9ª divisione era stata destinata all'impresa ed in parte riunita nelle trincee già dirette contro il forte; i reticolati di filo di ferro avanti al forte ed i fili elettrici d'accensione delle mine collocate dai Russi erano stati parzialmente distrutti dai drappelli di pionieri appositamente mandati nella notte.

Al mattino del 19 cominciò il bombardamento del forte con batterie di assedio e da campagna, a distanza di circa 2 *km*. Questa azione dell'artiglieria obbligò i Russi a sgombrare l'opera ed a ritirarsi in una posizione vicina, dalla quale potevano respingere tutti gli attacchi dei Giapponesi. Neppure nel mattino successivo poterono questi occupare il forte Kuropatkin, completamente battuto dall'artiglieria russa, ma organizzarono le loro posizioni nelle vicinanze, in modo tale da impedirne il possesso anche ai Russi e da permettere la chiusura delle prese d'acqua potabile della piazza, cosa che ebbe in seguito gravi conseguenze sullo stato sanitario della guarnigione.

Contemporaneamente le altre truppe della 9ª divisione occuparono anche le opere secondarie erette in prossimità del villaggio di Sciuisciing e sulle alture della Pagoda, sicchè i Giapponesi potevano ora dirsi padroni della testata della valle del Lun-ho, sulla quale si apre la larga breccia che conduce nell'interno della piazza. Poichè i Russi ogni notte facevano incessanti attacchi per riprendere le opere perdute, le truppe giapponesi posero subito queste in grado di resistere ai contrattacchi nemici, utilizzando anche i ripari esistenti, scavando nuove trincee e costruendo nuovi ricoveri.

Sulla destra, abbiamo detto, l'attacco giapponese era diretto contro la cresta collinosa del Roiusan, e più specialmente contro la collina che i Giap-

ponesi avevano battezzato col nome di Namako-iama, che si trova a N. della collina dei 203 *m*. Su queste alture, che sono le più elevate fra quante circondano immediatamente Porto Arthur, ed hanno quindi grandissima importanza, sorgeva, come ho detto, un gruppo di opere provvisorie.

Le alture a N. del Roiusan, fra cui la collina dei 174 *m*, erano state conquistate dai Giapponesi già dall'agosto, e da esse, dopo le micidiali giornate dal 19 al 24, si era venuto avanzando il lavoro di zappa contro Namako-iama. Nelle trincee, sul versante meridionale della collina dei 174 *m*, era stato appostato un battaglione, ed altri quattordici battaglioni (una brigata della 1ª divisione e 9 battaglioni di truppe della riserva) si tenevano pronti per eseguire l'attacco divisato pel giorno 19 settembre.

Questo fu preceduto e formidabilmente preparato dal tiro di 60 bocche da fuoco diretto contro Namako-iama e la collina dei 203 *m*. Questa azione dell'artiglieria, durata 4 ore, fece sgombrare dai Russi le trincee più basse, sicchè i Giappopesi poterono uscire dai loro approcci ed avanzare alquanto, a stormi, finchè lo permetteva il fuoco di fucileria nemica. Venuta poi la sera, poterono spingersi non visti fino alla prima trincea russa ed impadronirsene.

Il giorno successivo, 20 settembre, l'attacco fu ripreso, preceduto da un bombardamento della posizione ancora più prolungato. Cessato questo, verso le 5 del pomeriggio, la fanteria si slanciò all'attacco su pel ripido pendio di Namako-iama. L'attacco non fu avvertito dai difensori, che presi alla sprovvista furono uccisi sui loro pezzi, mentre i Giapponesi con granate a mano spargevano il disordine fra i superstiti fuggenti.

Così la vetta di Namako-iama era conquistata, e da questa si voleva ora passare alle più importanti dei 203 e 210 *m*. Ma ripetuti e micidiali attacchi in questo senso furono tutti respinti.

Nello stesso giorno 20 l'altra brigata della 1ª divisione aveva attaccato una collina ancora più a N. di Namako-iama, chiamata dai Giapponesi Hascimaki-iama, dove pure erano trinceramenti russi difesi da un reggimento, tre cannoni da 9 e 15 mitragliatrici. L'attacco, eseguito all'alba, era stato respinto con gravi perdite per due volte: erano periti il comandante della brigata e quello del 1° reggimento. Ma questo stesso reggimento, con un'abile ed arditissima mossa, avanzando ad ogni costo, riescì a prendere di rovescio la trincea russa, sterminandone i difensori, ed a stabilirsi sulla posizione, invano contrattaccata nella notte successiva da una brigata nemica.

Così in questo secondo attacco generale i Giapponesi erano riusciti da una parte, coll'occupazione di Namako-iama e di Hascimaki-iama, a porre solidamente piede sulle alture nord-occidentali della piazza, dalle quali dovevano poi mirare alla collina dei 203 *m*, e dall'altra a portarsi al piede della linea principale dei forti del settore settentrionale. Le perdite da essi sofferte in questi giorni si calcolarono di 10.000 uomini, perdite invero assai ingenti, e che ci sembra dimostrino come l'azione dell'artiglieria dell'assediante non fosse ancora sufficientemente efficace, per preparare e proteggere gli assalti della propria fanteria.

***

Dopo questi attacchi della fine di settembre, si ebbe un altro periodo di sosta apparente da parte dei Giapponesi, che durò circa 25 giorni, solo interrotto da qualche contrattacco russo contro i lavori d'approccio (10 ottobre) e da attacchi parziali dei Giapponesi. Questo periodo era utilizzato dall'assediante, di giorno per la costruzione di strade ed il trasporto del materiale d'artiglieria, di notte nella costruzione delle trincee.

La ferrovia era stata riparata per altri 6 *km* a S. di Tscianlingtse, e dal termine di questo tronco partiva ora una rete di ferrovie Decauville che trasportavano materiali e munizioni a tergo delle batterie dei vari settori (v. tav. II). Prima però di ultimarle, la questione dei trasporti era stata assai difficile, dovendosi trainare tutto a braccia d'uomo pel percorso di parecchi chilometri. I corrispondenti, che hanno assistito al primó periodo dell'assedio, riferiscono però che, a malgrado delle grandi difficoltà opposte dal terreno, il trasporto dei materiali fatto dalle truppe di fanteria, comandate in servizio di fatica insieme coi soldati di artiglieria e del genio, era fatto con calma e perseveranza ammirevoli.

Nel settembre appunto erano stati sbarcati a Dalni, e cominciavano ad essere installati, gli obici da 28 *cm* di modello italiano. Pel loro trasporto venne utilizzata, fin che possibile, la ferrovia principale, e poi essi furono trainati a braccia d'uomo in un modo che ricorda il trasporto degli antichi obelischi egiziani, impiegando 3 compagnie di fanteria per ogni pezzo ed avanzando in media di 50 *m* all'ora. Si può pensare quanto tempo impiegassero quelli destinati al settore occidentale che avevano parecchi chilometri da superare! Grandiosi depositi di granate da 28 *cm* erano stati stabiliti per ogni divisione, collegati alle batterie con ferrovie Decauville, sulle quali i carrelli carichi di proietti erano tirati a mano dai soldati. Le prime batterie armate con queste bocche da fuoco, mai impiegate sino ad ora nella guerra d'assedio, furono erette alla fine di settembre alle falde delle alture del Lupo ed un'altra dietro Takuscian. Esse furono impiegate fino dal 1° ottobre contro le opere del settore settentrionale. In seguito vennero armate nuove batterie anche sul settore occidentale, che furono destinate al bombardamento delle opere del Roiusan e poi, dopo la presa della collina dei 203 *m*, al tiro indiretto contro la città vecchia e la flotta ancorata nella rada interna. Questi obici erano ripartiti in batterie di 2 o 4 pezzi ed il loro sott'affusto riposava sopra una piattaforma di calcestruzzo di cemento. Le batterie erano perfettamente defilate alla vista dei Russi, ma, per meglio nasconderle, fu impiegata da principio la polvere senza fumo; questa però dovette essere subito abbandonata.

Dopo la presa del forte Kuropatkin e del terreno intorno ad esso, i lavori d'approccio erano stati diretti principalmente contro i forti del settore settentrionale, il quale, sappiamo, comprendeva il sistema fortificato più potente della piazza. Alla metà di ottobre il lavoro di scavo delle trincee era già molto innanzi, sicchè il generale Noghi decise di attaccare un'opera

avanzata del forte di Panlungscian (fra i gruppi di Erlung e di Kikuan) necessaria come punto d'appoggio per l'ulteriore avanzata contro i forti principali.

L'attacco, eseguito il giorno 16 ottobre, fu preparato dal fuoco degli obici da 28 *cm*, e da altre batterie di medio calibro e da campagna. Questa azione dell'artiglieria, le cui posizioni erano divise fra le alture di Sakuscian e quelle del Lupo, ebbe effetti così potenti che dopo tre ore di fuoco un battaglione di fanteria potè impadronirsi dell'opera alla quale si mirava, mentre contemporaneamente altre truppe che erano appostate in una trincea al piede dell'opera chiamata Niruscian (gruppo di Erlung) riuscivano ad impadronirsi di una trincea russa posta innanzi alla loro, scacciandone i difensori. Alla sera e nella notte i Russi tentarono, come sempre, di riprendere le posizioni perdute, ma, sebbene infliggessero grandi perdite all'avversario, non vi riuscirono.

Le due posizioni conquistate nel giorno 16 servirono di punto di partenza per lo scavo di nuove trincee d'approccio verso le opere avanzate dei gruppi di questo tratto del settore settentrionale. Dopo dieci giorni, il 26 ottobre, esse si ritennero abbastanza progredite e fu deciso un nuovo attacco. Il 2 novembre ricorreva il giorno natalizio del Mikado, e si vuole che questo attacco appunto fosse ordinato dal Noghi nella speranza di poter offrire all'Imperatore, come rinnovato dono nazionale, la piazza di Porto Arthur. L'azione cominciò il 26 ottobre con un bombardamento di sei ore. Cessato il bombardamento, la fanteria giapponese montò all'assalto. Erano state destinate ad eseguirlo ambedue le divisioni 9ª e 11ª che vi concorsero con 7 colonne di un reggimento ciascuna. Sino al giorno 30, ed anche di notte, si combattè aspramente su tutti gli approcci del settore settentrionale, sino ai forti di Erlung e di Kikuan, ma il combattimento più accanito ebbe luogo appunto il 30, attorno a questi ultimi forti. Sovente si combattè a corpo a corpo colla baionetta e colla granata a mano; innanzi al gruppo di Erlung poi ebbero grande efficacia le mine terrestri impiegate dai Russi. Alcune opere furono alternativamente prese e perdute in seguito ai contrattacchi dei Russi eseguiti durante la notte, ma infine tutte le opere avanzate del settore settentrionale rimasero in mano dei Giapponesi, ed il giorno 31 le loro trincee poterono giungere sino agli spalti del forte di Sungsciuscian (il più prossimo alla ferrovia del gruppo Erlung) e del forte più orientale del gruppo di Kikuan.

Così alla fine di ottobre l'assediante sul settore settentrionale era bensì aggrappato alla linea di cintura avanti ai gruppi di Erlung e Kikuan, ma questi però, per quanto danneggiati, si trovavano ancora interamente nelle mani dei Russi. Nè sul settore occidentale, dopo le giornate del 19 e 20 settembre i Giapponesi erano riusciti a fare progressi da Namako-iama contro l'agognata posizione della collina dei 203 *m*. In complesso quindi le operazioni del settembre e dell'ottobre non avevano fatto progredire di molto l'assediante, sebbene gli fossero costate perdite ingentissime, che si valutarono di circa 23.000 uomini.

***

Operazioni d'assedio del novembre e dicembre: Conquista della collina dei 203 *m* e dei forti del settore settentrionale. Distruzione della flotta russa. Ultimi assalti. — Dopo l'ultimo attacco generale dell'ottobre, i Giapponesi proseguirono, con rinnovato vigore, i lavori d'approccio contro le opere principali del settore settentrionale, e contro le colline nord occidentali. Il terreno roccioso, la stagione avanzata ed ormai fredda, rendevano sempre più difficili questi lavori che, in seguito, pel congelamento del terreno, dovevano presentare ancora più gravi difficoltà. La necessità di ricoverare le truppe in modo da poter affrontare i rigori dell'inverno rendeva inoltre necessaria la trasformazione degli alloggiamenti. Questi vennero costituiti con grandi capannoni, a metà interrati, contenenti ciascuno in media 50 soldati.

Si ebbe pertanto circa un mese di sosta negli attacchi generali, durante il quale mese però l'assediante, oltre ai consueti lavori d'approccio, si avanzava con un altro potente mezzo d'attacco. Intendiamo parlare del lavoro di mina col quale i Giapponesi, a malgrado delle grandi difficoltà opposte dalla durezza del terreno, cominciarono ad operare contro i forti dei gruppi di Kikuan ed Erlung, avanzando direttamente dalle trincee o dallo spalto con gallerie e con pozzi contro il fosso delle opere. In questo modo essi il 17 novembre riuscirono a far crollare parte delle controscarpe dei fossi dell'opera principale del gruppo Erlung e di quella di Sungsciuscian, impadronendosi, il giorno 18, del ciglio dello spalto e del muro di controscarpa del fosso. Queste operazioni furono però contrastate dai Russi con qualche piccola sortita e con lavori eventuali di contromina, poichè i forti non erano dotati di contromine permanenti.

I successi ottenuti colla mina incoraggiarono i Giapponesi ad attaccare risolutamente le opere del settore settentrionale, fra il 20 ed il 24 novembre. Riuscì loro infatti di passare il fosso di qualche opera e di penetrarvi, ma essi furono sempre rigettati in disordine dai difensori sulle posizioni che occupavano primitivamente e non tennero di qualche opera che la caponiera, mentre il fosso ed il parapetto rimasero in mano dei Russi. Ne risultarono così rapporti di vicinanza e scambi di piccoli favori veramente strani fra nemici.

Frattanto, al principio di novembre, il corpo d'assedio, le cui unità, non ostante le fortissime perdite sofferte, erano state sempre tenute coi loro effettivi completi, mercè l'invio continuo di truppe di complemento dalla madre patria, riceveva un nuovo e più formidabile rinforzo. Questo era rappresentato dalla 7ª divisione che, proveniente dalla sua residenza nell'isola di Hokaido, era sbarcata a Dalni. Essa fu destinata ad operare insieme alla 1ª divisione contro le alture nord-occidentali della piazza, ed il suo arrivo segnò l'inizio di una più attiva ripresa delle operazioni d'attacco.

Il generale Noghi decise un quarto attacco generale contro la piazza, e più specialmente contro le opere del settore settentrionale, e contro le colline dei 203 e 210 *m*. Questo attacco, cominciato il 26 novembre, continuò per circa 10 giorni con inaudito accanimento, così da costare ad ambo le parti, e specialmente ai Giapponesi, perdite enormi. Ma l'importanza somma delle colline dei 203 e 210 *m*, il cui possesso avrebbe fornito un prezioso osservatorio per la direzione dei tiri contro la flotta ricoverata nella rada interna, ed avrebbe assicurato il dominio completo della piazza, decise il comandante del corpo d'assedio a non tener conto di qualunque sacrificio pur di raggiungere lo scopo, e le sue truppe si mostrarono ben comprese di tale necessità

La 1ª e la 7ª divisione furono destinate ad attaccare le opere del Roiusan; la 9ª e l'11ª, il tratto del settore settentrionale fra i gruppi di Erlung e di Kikuan. Contro quest'ultima parte della piazza però gli assalti giapponesi ebbero scarso esito e non condussero ad alcun definitivo progresso, mentre invece la 1ª e 7ª divisione riuscirono a riportare un notevolissimo successo.

L'intera giornata del 27 novembre durò il bombardamento preliminare delle posizioni russe del Roiusan, che nel frattempo erano state dai Russi rinforzate e modificate nel tracciato, in modo da diminuirne gli angoli morti. Il 28 mattina cominciò la fanteria ad uscire dalle parallele per conquistare le alture dei 203 *m*, dei 210 *m* e la Collina Rossa (Akasakaiama). Ma gli attacchi di quella giornata furono ovunque respinti, ed alla sera i Giapponesi si trovavano padroni solo di un piccolo tratto di terreno in un angolo morto sotto la cima dei 203 *m*. Il 29 si ripresero i lavori di zappa ed il 30 l'attacco fu ricominciato con maggiore accanimento. I Giapponesi riuscirono a stabilirsi sulla cima dei 203 *m* ed a formarvi subito un parapetto di sacchi di sabbia a poca distanza delle trincee occupate dai Russi, che non avevano ancora abbandonato quella posizione. Su essa allora s'impegnò un terribile combattimento a corpo a corpo, alla baionetta, a colpi di calcio di fucile e colle granate a mano, in seguito al quale i Russi dovettero abbandonare definitivamente la contrastata cima. Essi però sulla cresta del Roiusan rimanevano padroni ancora della cima dei 210 *m*, ed inoltre restava in loro potere la Collina Rossa, contro le quali posizioni invano nella notte e nel giorno successivi (1° dicembre) i Giapponesi rinnovarono gli assalti.

Fu deciso allora di proseguire nei lavori di zappa contro le posizioni contrastate, continuando nello stesso tempo il bombardamento contro le trincee russe della cima dei 210 *m*. Furono scavate, a malgrado del terreno gelato, trincee profondissime, che davano all'attaccante sicurezza completa contro i tiri provenienti dalle posizioni nemiche, e quando queste trincee al mattino del 5 si ritennero abbastanza avanzate, fu ordinato l'assalto, preceduto da un fuoco intensissimo d'artiglieria, al quale presero parte tutte le bocche da fuoco in posizione su quel settore. Otto battaglioni

eseguirono quest'ultimo assalto, e furono fatti sfilare, nella vallata che corre sotto Namako-iama, innanzi alle bandiere, la cui vista doveva loro infondere maggiore coraggio, prima di entrare nelle trincee. Alle ore 15 fu dato l'ordine di sboccare da queste, e la fanteria montò risolutamente verso la cima dei 210 *m*: ma il tiro formidabile dell'artiglieria aveva compiuto l'opera, e quella sommità fu trovata quasi completamente sgombra dal nemico, che, dinanzi alla tempesta di ferro e fuoco scatenatagli sopra aveva dovuto finalmente ripiegare. Centinaia e centinaia di cadaveri giacevano lassù a testimoniare delle accanite lotte avvenute nei giorni precedenti. I parapetti delle trincee sconvolti, le armi rotte, le rovine d'ogni genere formavano nell' insieme un quadro dei più terribili. Ma alfine i Giapponesi erano padroni dell'intera cresta del Roiusan, dalla quale la loro vista spaziava trionfante sulla città e sulla rada di Porto Arthur.

La conquista dell'intera cresta del Roiusan fu subito utilizzata per l'esecuzione del tiro indiretto cogli obici da 28 *cm* contro le navi della flotta ricoverate nella rada interna. Si cercava così di raggiungere l'obbiettivo principale dei Giapponesi, cioè la paralizzazione della flotta russa. Fallito più volte il tentativo di bloccare l'uscita della rada interna, non rimaneva, per raggiungere lo scopo, che la distruzione diretta delle navi col bombardamento, ed a questo pensò il corpo di assedio cogli obici da 28 *cm*

Poichè le alture del Roiusan rimanevano soggette al tiro delle opere che sorgevano sulla Montagna della Tavola, non fu possibile trasportarvi artiglierie di grosso calibro; tali alture furono utilizzate solamente come osservatorio, dal quale i risultati del tiro osservati erano trasmessi alle batterie per mezzo del telefono. Dalla collina dei 203 *m* si vedono direttamente la città ed il porto, grazie all'avvallamento che corre da N.O. a S.E. fra la cresta del Roiusan e la Montagna della Tavola, sicchè gli osservatori appostati entro trincee profondissime o coperte potevano osservare lo specchio d'acqua, dove si trovavano le navi nella rada interna, e la città vecchia, per mezzo dello strumento ottico chiamato iposcopio. Le batterie di obici da 28 *cm* della 1ª divisione, destinate a questo tiro di bombardamento, erano collocate in una insellatura prossima ad Hascimki-iama ed a distanza di circa 8 *km* dal bersaglio.

Già dalla fine di settembre le corazzate russe avevano cominciato a soffrire gravi danni dal bombardamento; ai primi di novembre questi danni risultarono tali che le navi non erano più in grado di salpare, e si dovettero far sbarcare tutti gli equipaggi. Ma dopo la conquista della cima del Roiusan, cinque delle navi principali che componevano la flotta, le corazzate *Peobieda*, *Retvisan*, *Peresviet* e *Poltava*, e l'incrociatore *Baian*, replicatamente colpite ed incendiate, il 15 dicembre erano già sommerse parzialmente. La sola corazzata *Sebastopol* riusciva ad essere immune, poichè trovandosi nel bacino di carenaggio non poteva essere colpita, sicchè le fu possibile uscire nella rada esterna ed ancorarsi presso la penisola della Tigre, sottraendosi così al bombardamento. Ma colà l'attendevano le in-

trepide torpediniere giapponesi, che, dopo replicati attacchi, ed a malgrado di tutte le difese impiegate dalla potente corazzata, riuscirono a colpirla, sicchè anch'essa, verso la metà di dicembre, era ridotta nella impossibilità di tenere il mare.

Il còmpito della flotta giapponese attorno a Porto Arthur era così finito mercè la valida cooperazione dell'artiglieria terrestre, ed uno dei principali scopi che il comando giapponese si proponeva di raggiungere colla conquista della piazza, cioè l'annientamento delle forze navali russe, era raggiunto. La flotta giapponese partiva allora quasi tutta pei porti della madre patria, dove entrava negli arsenali per la pulizia delle carene e per eseguire le riparazioni, necessarie dopo dieci mesi di ininterrotta guerra navale, a fine di porsi in grado di affrontare nel venturo anno la nuova lotta colla ancor lontana squadra del Baltico. L'ammiraglio Togo rientrava il 30 dicembre a Tokio come un trionfatore e preparava colà le basi della prossima campagna.

Ma, prima di lasciare la squadra, l'ammiraglio Togo con esemplare generosità, nel ringraziare gli ufficiali e i marinai pel compimento dei loro ardui doveri, attribuiva il successo finale all'esercito assediante, che chiamava « incomparabilmente valoroso ». Altra prova questa dell'intimo e mai smentito accordo che in tutta la guerra si è manifestato fra esercito e flotta giapponesi, e che ha reso possibile un così armonico svolgimento delle operazioni.

***

Contemporaneamente al bombardamento della flotta avveniva, in questo frattempo, quello, pure apportatore di gravi danni, dell'arsenale e della città vecchia. Mentre prima della conquista del Roiusan gli abitanti di Porto Arthur si erano assuefatti ad udire un continuo cannoneggiamento senza vederne sempre gli effetti corrispondenti, durante il mese di dicembre, e specialmente nella città vecchia, si videro le rovine accumularsi sulle rovine, grazie ad un tiro sistematico diretto progressivamente di quartiere in quartiere. Gli osservatori del tiro giapponese, della Collina dei 203 *m*, funzionavano in modo perfetto.

Non così intensamente poteva invece il difensore rispondere al fuoco dell'attaccante. La penuria di munizioni per l'artiglieria di medio calibro cominciava a farsi sentire, e tanto le opere della Montagna della Tavola, sul settore occidentale, come quelle dei gruppi di Erlung e di Kikuan, su quello settentrionale, rispondevano appena con un colpo ogni tanto.

Nello stesso tempo progredivano le operazioni d'attacco contro il settore settentrionale e quello occidentale. Sul settore settentrionale insieme al bombardamento dei forti si spingevano innanzi i lavori di mina, che i Russi non potevano contrastare per deficienza di esplosivi, le cui ultime quantità si tenevano, a quanto pare, in riserva per le supreme necessità degli ultimi momenti della resistenza.

Il giorno 18 dicembre i Giapponesi riuscivano a far saltare in aria e ad occupare un forte del gruppo di Kikuan, il forte permanente II. Quest'opera, si ricorderà, era già, fino dal 30 novembre, parzialmente nelle mani del nemico, che in quel giorno riusciva ad occuparne la caponiera. Partendo da questo punto, i Giapponesi costruirono sette mine sotto il parapetto, facendole esplodere contemporaneamente alle ore due del pomeriggio Si slanciarono quindi all'assalto sulle macerie fumanti dell'opera, ma gli eroici difensori seppero ancora respingerli, e solo alle sette di sera riuscì ai Giapponesi, col favore dell'oscurità, di stabilirsi nell'interno del forte, combattendo continuamente col fucile e colla granata a mano. A mezzanotte l'intero forte era in loro possesso, con 15 bocche da fuoco ed altro materiale da guerra. Era questo il primo dei grandi forti di cintura che cadeva in mano del nemico. La sua caduta portava con sè pei Russi la necessità di sgombrare tutto il gruppo delle opere di Kikuan.

Un'altra e più grave sventura era accaduta in quei giorni ai difensori della piazza. Il 15 dicembre in una casamatta dello stesso forte II, il generale Kondratenko, che si trovava colà con un gruppo di ufficiali, per discutere sui mezzi da opporre ai lavori di mina dell'assediante, veniva ucciso per asfissia dallo scoppio di una granata da 28 che aveva sfondato la volta del locale. Con lui perirono altri 8 ufficiali, dei quali 3 del genio, ed altri 7 furono feriti; ma nessuna perdita poteva eguagliare per la piazza quella dell'uomo che aveva così valorosamente saputo moltiplicarne e rafforzarne le difese, e che può a buon diritto chiamarsi il Todleben di Porto Arthur.

Il giorno 28 di dicembre la stessa sorte, per la quale era caduto il forte di Kikuan, toccava al grande forte di Erlung (forte III). Come già nel forte di Kikuan, gli assedianti dopo l'esplosione di parecchie mine riuscivano ad impadronirsi delle rovine dell'opera, sulle quali trovarono 4 cannoni di medio calibro, 7 di piccolo calibro e 30 fra cannoni a tiro rapido da 37 *mm* e metragliatrici. Questo dato è tipico, perchè indica come era costituito l'armamento dei forti di cintura, e non può non essere rilevato il fatto che in questi ultimi momenti della resistenza erano state conservate nel forte anche bocche da fuoco di medio calibro

Il 31 dicembre cadeva nello stesso modo dei precedenti il forte di Sungsuscian del gruppo Erlung, il più vicino alla ferrovia, sicchè i Giapponesi erano ormai padroni di tutto il settore settentrionale. Le truppe russe di questo settore si ritirarono sulle opere più arretrate delle alture del « Nido d'Aquila ».

Sulle alture nord-occidentali, dopo la conquista della cresta del Roiusan, i Giapponesi miravano a progredire verso S. allo scopo di isolare la piazza dal massiccio di Laotescian. Il 24 dicembre essi avevano già occupate le alture a S. del Rouisan e nei successivi giorni 25 e 27 eseguirono attacchi sulle pendici nord-orientali del Laotescian allo scopo di tenere in rispetto il nucleo di difensori che colà si trovava, riunito dietro opere campali. Quel

massiccio promontorio, preconizzato durante l'assedio quale futuro ridotto centrale della difesa, pertanto negli ultimi giorni di resistenza della piazza era come isolato da essa, e quindi non poteva essere più utilizzato a tale scopo, se pure, effettivamente, date le condizioni del terreno impervio, e la mancanza di munizioni, il comando della difesa vi aveva seriamente pensato.

Così al finire dell'anno 1904 i Giapponesi erano dunque padroni del tratto settentrionale della linea di cintura e, per quella larga breccia che colla presa di Sungsuscian, di Erlung e Kikuan essi avevano fatto nella principale linea di difesa della piazza, potevano irrompere nell'interno ove avrebbero incontrato la resistenza delle opere esistenti sulle alture del Nido d'aquila, sulle quali e sulle alture più arretrate pare fosse ritirata la ormai stremata guarnigione del settore. Sul settore occidentale i Giapponesi erano ancora arrestati dalle opere della Montagna della tavola; ma queste sarebbero necessariamente cadute quando essi si fossero resi padroni delle alture di riva sinistra del Lun-ho.

La situazione della difesa si presentava quindi come già seriamente compromessa; i bombardamenti della città, che cogli ultimi giorni dell'anno avevano assunto un crescendo impressionante, deprimevano sinistramente il morale dei difensori. Ma a dare un nuovo e decisivo colpo, il 1° gennaio del 1905 alle ore 9 i Giapponesi pronunciarono ancora un assalto generale impadronendosi di qualche opera più interna del settore settentrionale, e facendo altri progressi sul settore occidentale (1). Alle 4 del pomeriggio l'assalto era finito. Un'ora dopo, alle 5, un parlamentario russo si presentava agli avamposti giapponesi con una lettera dello Stössel diretta al Noghi nella quale si proponeva la resa della piazza.

La capitolazione — Lo Stössel il 29 dicembre aveva convocato un consiglio di guerra, nel quale venne vivacemente discussa la possibilità di una ulteriore resistenza della piazza, stante l'importanza delle posizioni già conquistate dal nemico, la mancanza di munizioni per artiglierie di medio calibro, la deficienza di medicinali pei numerosissimi ammalati e feriti e lo stato fisico e morale della guarnigione superstite.

A malgrado di ciò, ben 17 membri del consiglio si dichiararono contrari alla resa e solo 4 favorevoli. Lo Stössel non si pronunziò, ma, pure ringraziando i convenuti pel desiderio mostrato di difendere la piazza fino all'estremo, cominciò a porre in atto la sua personale e volontaria risoluzione di cederla (2). Infatti il 1° gennaio egli, dopo l'esito dell'ultimo assalto giapponese, diede l'ordine di sospendere le ostilità per trattare la resa, senza per altro comunicarne le condizioni ai comandanti delle truppe, che non

(1) Secondo le conclusioni della commissione d'inchiesta sulla resa della piazza, riportate dal *Novoie Vremia* nello scorso agosto, queste opere, per ordine del generale Fock e secondo le istruzioni del generale Stössel, sarebbero state cedute al nemico senza combattere.

(2) Secondo le conclusioni già citate dalla commissione d'inchiesta.

le conobbero se non dopo avvenuta la consegna dei forti e delle batterie al nemico Contemporaneamente fu disposto perchè le poche navi più leggiere ancora in grado di prendere il mare (6 controtorpediniere) cercassero di sfuggire, dirigendosi ai porti neutri; fu ordinata la distruzione delle altre, ed alle truppe del genio fu ordinato altresì di danneggiare colle mine quanto si poteva di ciò che avrebbe servito al nemico. Così si impiegarono le cariche di esplosivi accuratamente risparmiate nell'ultimo periodo dell'assedio.

La lettera dello Stössel al Noghi venne presentata nel villaggio di Sciulsciing alle autorità militari giapponesi alle 5 del pomeriggio ma non giunse che alle 9 al generale Noghi, il quale si trovava a Dalni; fatto questo che farebbe invero ritenere come i Giapponesi non credessero ancora disperate le condizioni della piazza. Il generale Noghi telegrafava allora al Mikado le proposizioni del comandante russo e ne aveva in risposta l'assentimento, unito a parole di ammirazione pei difensori di Porto Arthur. Sembra certo che fra il generale Noghi ed il governo giapponese le disposizioni per eventuali trattative di resa fossero già concretate, poichè queste trattative furono condotte in modo insolitamente rapido. Il mattino del 2 gennaio il comandante del corpo d'assedio poteva inviare allo Stössel la risposta nella quale accettava di entrare in negoziati circa le condizioni e l'ordine della capitolazione.

Alle 16,30 dello stesso giorno 2 gennaio la conferenza tenuta in proposito nel villaggio di Sciuiscling fra i commissari delle due parti era terminata, e nella medesima sera alle 21,45 era firmata la convenzione relativa alla resa, la quale entrava subito in vigore.

Questa convenzione stabiliva in complesso che la piazza doveva essere consègnata ai Giapponesi nello stato in cui si trovava al momento della firma, e che la guarnigione era prigioniera cogli onori delle armi. Gli ufficiali ed i funzionari avevano facoltà di ritornare in patria, impegnando la loro parola d'onore di non riprendere le armi e di non agire in qualsiasi maniera contro gli interessi del nemico sino al termine della guerra.

Il 3 gennaio i Giapponesi occupavano le opere di Antsescian, Itsescian ed altre, a garanzia della capitolazione; il giorno successivo cominciava la consegna delle fortificazioni e degli altri stabili di proprietà governativa e la consegna del materiale.

Il giorno 12 terminava la consegna della piazza fatta al vincitore dai funzionari ed ufficiali russi, ed il 13, alle ore 10, le truppe giapponesi entrarono in Porto Arthur. Questo ingresso del nemico nella fortezza conquistata ebbe, più che altro, il carattere di una cerimonia semplice e seria, alla quale presero parte solamente le rappresentanze di tutti i reggimenti colle rispettive bandiere. Tali rappresentanze percorsero la città nuova e la vecchia, sfilarono innanzi al generale Noghi, e poi assistettero ad un servizio funebre pei caduti, durante il quale il Noghi stesso pronunziò un elevato discorso. Presa di possesso ben diversa da quella che alcuni

preconizzavano, funestata da scene selvagge e da massacri nelle strade, qualora i Giapponesi fossero riusciti a penetrare combattendo nella piazza!

Per effetto della capitolazione, il presidio rimasto prigioniero ammontava complessivamente a 41 641 uomini, fra i quali 12 generali, 5 ammiragli e 1439 altri ufficiali ed assimilati, di cui 526 erano feriti ed ammalati. I rimanenti 40 185 erano sottufficiali e uomini di truppa dell'esercito e della marina, dei quali 15 174 si trovavano ammalati o feriti. In complesso rimanevano in grado di marciare, se non di combattere, circa 25 000 uomini, a un dipresso la metà delle forze militari che abbiamo calcolato disponibili alla fine di maggio, dei quali però si vuole che molti fossero affetti da scorbuto. Questo presidio diviso in vari scaglioni fu avviato a Dalni, dove venne poi imbarcato pel Giappone.

Le perdite dei Russi, durante tutto il periodo dell'investimento e dell'assedio, sono state calcolate di circa 10 000 uomini, morti o sul campo di battaglia o in seguito a ferite e malattie; aggiungendo i 16 000 che si trovavano negli ospedali, si ha un totale di 26 000 russi posti fuori di combattimento. Assai maggiori furono calcolate invece le perdite totali dei Giapponesi, e cioè di 55 000 uomini posti fuori di combattimento, dei quali 11 000 morti sul campo di battaglia; ma queste sono notizie ufficiali e si ha motivo di credere che le perdite giapponesi siano state ancora superiori.

Il materiale da guerra consegnato ai Giapponesi comprendeva 528 bocche da fuoco, inclusevi quelle della marina e molto altro materiale d'artiglieria, in gran parte però vecchio ed inutilizzabile.

Quanto alle navi da guerra, il vincitore trovò nella rada interna 4 corazzate, 2 incrociatori corazzati e 3 protetti, con altre navi minori, tutte più o meno danneggiate dal bombardamento e dalle esplosioni. Oltre alle navi da guerra, però, erano nel porto 50 fra piroscafi e navi di minore importanza, molti dei quali in buono stato. La preda navale pertanto costituì per i Giapponesi un valore ragguardevole, per quanto non fosse interamente utilizzabile al momento e richiedesse ingenti lavori che vennero poi eseguiti anche per merito di specialisti italiani. La rimozione delle numerose mine, sparse nella rada esterna ed interna, richiese anch'essa un'opera lunga e pericolosa, ma sgombrato il mare da questo tremendo pericolo, la grande piazza, tornata per la seconda volta in potere dell'Impero del Sole Levante, potè riprendere a vantaggio di questo la sua importante funzione terrestre e marittima. Un numeroso stuolo di operai fu subito inviato per l'esecuzione dei lavori necessari pel restauro delle vecchie fortificazioni e per l'erezione di nuove, sicchè, pochi mesi dopo finito l'assedio, gli ultimi Russi reduci da Porto Arthur asserivano che la piazza era così poderosamente fortificata che, secondo essi, era impossibile riprenderla. Nuovo documento questo della previdenza nipponica!

(*Continua*)

LUIGI GIANNITRAPANI
capitano d'artiglieria.

OBICI DA CAMPAGNA E SHRAPNELS DIROMPENTI

Nel fascicolo del mese di giugno di questa *Rivista* il generale Sollier tracciava, con molta chiarezza, l'evoluzione delle idee sull'impiego di bocche da fuoco a tiro curvo da campagna e le direttive da seguirsi per la costruzione di una tale arma per parte di eserciti, che, come il nostro, ne siano ancora sprovvisti.

Come contributo alla discussione, a cui il generale Sollier invita, crediamo opportuno accennare brevemente ad un dibattito sorto recentemente in Germania relativamente agli obici da campagna, dei quali, come è noto, l'artiglieria tedesca ha due tipi, pesante e leggero; dibattito al quale hanno preso parte due competentissimi scrittori, i generali Rohne e von Reichenau.

***

Il tenente Hanika pubblicò nei numeri 60, 61, 62 del *Militär-Wochenblatt* del corrente anno uno studio intitolato: *La questione della bocca da fuoco unica*; in esso è sostenuto che questa bocca da fuoco può essere l'obice, per le seguenti ragioni.

Le guerre di movimento rappresentano l'ideale della condotta di guerra, ma l'ideale è una cosa e la realtà un'altra, e di questa bisogna tenere specialmente conto. Anche non ammettendo quanto alcuni vorrebbero, che cioè le battaglie attorno a posizioni fortificate rappresenteranno in avvenire la regola, è evidente che esse non saranno rare, per la necessità di servirsi del terreno, allo scopo di diminuire gli effetti delle armi. Anche gli eserciti animati dal migliore spirito offensivo devono pensare che la vittoria definitiva si avrà assai più con battaglie di posizioni fortificate che con lotte in campo aperto.

Quanto più diminuiscono le probabilità di battaglie movimentate, tanto più acquistano importanza gli obici da campagna, i quali sono necessari per battere i lavori speditivi del campo di battaglia, per le operazioni dell'esercito campale attorno a piazze forti in attesa dei parchi d'assedio, per l'azione difensiva sul campo di battaglia.

Un mezzo di guerra è tanto più utile, quanto più l'uso ne è generale: ora, vi sono dei còmpiti che il cannone non può eseguire e li può l'obice, mentre tutti i còmpiti affidati al cannone possono essere bene disimpegnati dall'obice: dato questo stato di cose, per ottenere la semplicità così importante del rifornimento delle munizioni, la tattica deve chiedere alla tecnica un obice da campo, che sia efficace contro tutti i bersagli

del campo di battaglia scoperti, semicoperti e coperti. E la tecnica può darlo: con un peso di 1800 *kg* della vettura-pezzo, con un calibro da 9 a 10 *cm*, con un munizionamento di granate e di shrapnels si soddisfanno tutte le esigènze di mobilità, di potenza e di efficacia tattica. L'obice da campo dovrebbe, inoltre, rispondere a questi requisiti: essere un'arma a tiro rapido, con celerità di 10 a 15 colpi al minuto; essere corazzato di fronte e possibilmente di fianco; avere il proietto unito al cartoccio in modo che possa esser facilmente tolto per diminuire la carica di sparo: questa dovrebbe essere facilmente suddivisibile ed ogni bossolo dovrebbe contenere la carica massima; avere un munizionamento di 150 colpi per pezzo colla batteria, di 300 a portata per una giornata di combattimento.

***

Il generale Rohne, in un articolo pubblicato nel n. 88 dello stesso periodico, ed avente per titolo: *Perchè l'obice non può diventare la bocca da fuoco unica dell'artiglieria campale*, così combatteva le idee del tenente Hanika:

Nello studio del materiale d'artiglieria si deve anzitutto tener conto dei bersagli da battere. Per l'artiglieria campale i bersagli sono viventi e posti a distanze frequentemente variabili: per il primo fatto, il proietto deve, per quanto possibile, essere indipendente dal terreno. Per il secondo si deve, caso per caso, o determinare la distanza o battere una zona: siccome la determinazione della distanza esige abilità, tempo e calma, accadrà sovente di dover preferire il tiro a zone: per questo è efficace soltanto uno shrapnel a traiettoria tesa.

Essendo il numero di pallette dello shrapnel dell'obice di circa 500 e quello dello shrapnel del cannone di circa 300, a parità di colpi le densità di pallette su un bersaglio orizzontale stanno come 5 a 3: ma in battaglie campali si hanno essenzialmente bersagli verticali, pei quali è della maggiore importanza l'angolo di caduta.

Presi come tipi di confronto il cannone Krupp da 75 L/30 e l'obice Krupp da 10 *cm* L/10 (che rappresentano i più moderni esemplari del genere), in base agli angoli di caduta, il Rohne deduce che, per le distanze tra 25 e 40 ettometri, il rapporto medio tra le densità di pallette dell'obice e del cannone su un piano verticale è 1,65: 1; ossia per avere lo stesso numero di punti colpiti su un bersaglio verticale occorrono, a parità di ogni altra condizione, 5 colpi a tempo pel cannone e $3 \times 1,65 = 4,95$, cioè circa 5 colpi per l'obice: in altre parole, il numero delle pallette che, per ogni colpo delle due bocche da fuoco cadono su un bersaglio verticale, è pressochè uguale. Questo è ben lontano dal significare che l'efficacia sia uguale, perchè il rapporto tra le quantità di pallette contenute nei due proietti è di 5:3 e perchè, pesando i proietti dell'obice circa il doppio di quelli del cannone, le celerità di tiro stanno praticamente nel rapporto 3:1.

D'altra parte, volendo ridurre il peso del proietto per accrescere la celerità di tiro, non si avrebbe più potenza sufficiente per agire contro lavori del campo di battaglia e contro artiglierie corazzate.

Si ascrive a merito dell obice di essere di più facile collocamento, rispetto al cannone, in posizioni coperte; ciò è vero per l'obice pesante, non per il leggero. Confrontando ancora le due artiglierie sopra accennate, si ha che, per poter eseguire il tiro stando dietro un ostacolo di 10 *m* di altezza contro un bersaglio distante 30 ettometri, le distanze della batteria dal ciglio dell'ostacolo sono di 55 *m* per l'obice e 110 *m* pel cannone; contro bersaglio a 40 ettometri sono rispettivamente di 40 e 70 *m*. Le differenze non sono tali da costituire un pregio reale dell'obice.

Contro artiglierie corazzate lo shrapnel dell'obice ha maggior efficacia soltanto se le pallette o schegge sono più grosse; date al cannone uno shrapnel dirompente ed il vantaggio sarà ancora suo.

A rincalzo del generale Rohne scese in campo il generale von Reichenau con un articolo pubblicato nel n. 98 dello stesso periodico.

L'idea del ten. Hanika — dice questi — è un errore; la semplicità è da ricercarsi, ma non a scapito della necessità di possedere tutti i mezzi per raggiungere gli scopi del combattimento.

L'obice è poco adatto a seguire i bersagli in movimento: l'Hanika propone il rimedio della variabilità semplice delle cariche del cartoccio; ciò è difficile sia come costruzione, sia come impiego.

A parità di potenza, un proietto di obice dovrà pesare sempre più di quello di un cannone; gli si dia la necessaria potenza pel tiro arcato con carica ridotta e sarà troppo pesante; gli si dia il peso degli odierni proietti per cannoni e non potrà rispondere a tutte le esigenze.

Trattandosi nella guerra campale di battere bersagli in movimento, si debbono determinare frequentemente distanze e quindi il peso totale di proietti non utili è maggiore per l'obice che pel cannone.

La traiettoria tesa dà senza dubbio, in generale, i migliori risultati; per casi speciali si abbiano armi speciali.

Quanto al preconizzato grande sviluppo di battaglie di posizione il Reichenau osserva che un esercito animato da spirito offensivo deve proporsi, come primo scopo, di colpire il nemico prima che questo possa preparare considerevoli afforzamenti ed installarvisi: per questo occorrono truppe dotate di mobilità; artiglierie pesanti sono palle ai piedi della fanteria. Riassumendo: si ha bisogno di una numerosa e mobile artiglieria a traiettoria tesa e di una sufficiente artiglieria a traiettoria curva.

***

Strettamente collegata alla questione delle bocche da fuoco è quella dei *proietti* da impiegarsi.

Nel n. 7 corr. anno del *Militär-Wochenblatt* il gen. von Reichenau affermava che la migliore soluzione del difficile problema di battere effica-

cemente artiglierie munite di scudi e coperte alla vista risiede nei proietti carichi di potente esplosivo; appoggiava l'affermazione ad esperienze fatte con cannoni contro artiglierie corazzate a distanze tra 20 e 27 ettometri.

Nel n. 17 del periodico rispondeva il gen. Rohne dicendo di non dubitare dell'efficacia di tali proietti, ma esprimeva il dubbio che nelle esperienze citate si trattasse di bersagli completamente scoperti.

Nel n 23 il gen. von Reichenau ritornava sull'argomento citando un interessante studio apparso sulla *Revue d' artillerie* del novembre 1905 « Wallut — De l'emploi du canon de 75 *mm* en campagne », in cui era detto: « La precisione del cannone francese è tale che, sparando con shrapnel a percussione, occorrono da 10 a 20 colpi per mettere fuori combattimento un pezzo in batteria *chiaramente visibile* distante da 20 a 30 ettometri, *purchè si sia avuta una forcella di 25 m*: l'efficacia è ancora maggiore se si usa la granata dirompente. » Nulla dice il Wallut per i tiri contro artiglieria corazzata coperta, ma il v. Reichenau sostiene che anche in questo caso conviene il tiro a percussione, perchè è impossibile regolare le altezze di scoppio e perchè un'imbroccata ha molto più effetto che non il miglior shrapnel scoppiante ad altezza giusta.

Nel n. 48 entrava nel dibattito il generale Richter dicendo: « Le considerazioni del Wallut sono giuste, ma non si dimentichi che nella condizione di ottenere una forcella di 25 *m* sta il nodo della questione: bisogna vedere quanto questo sia possibile in pratica. Difficoltà di osservare giustamente i colpi quanto più si diminuisce l'ampiezza della forcella, condizioni di terreno e di atmosfera, dispersione dei colpi per cause balistiche e per errori di puntamento, stato nervoso del personale: tutto questo cospira contro il facile ottenimento della forcella di 25 *m*. E se non si ha questa, il numero dei colpi per riuscire ad una imbroccata è eccessivo. » Tenendo poi conto che non tutto il personale sarà appiattato dietro gli scudi, deduce che il tiro a tempo promette maggiori risultati.

Il Richter impugna anche la tesi della opportunità del tiro a percussione contro artiglieria coperta, sostenuta dal Reichenau, osservando che non si può discutere sull'effetto del colpo isolato, ma si deve considerare il complesso di un ugual numero di colpi dei tiri di efficacia.

Esclusa la convenienza di restringere la forcella contro artiglierie al coperto a 30 ettometri si ha la probabilità di $^1/_{70}$ di avere un'imbroccata quando la forcella sia stata di 2 ettometri: prescindendo dalla necessità probabile di dovere disperdere il tiro lateralmente e da quella di dovere limitarsi ad una forcella più ampia, si ha che occorrono $4 \times 70 = 280$ o $6 \times 70 = 420$ colpi per mettere fuori combattimento una batteria di 4 o 6 pezzi.

Con 70 proietti a tempo, anche ammettendo che il 15 $^0/_0$ di questi scoppino a percussione, si batte in circa 6′ una zona di *m* 200×100 con 18 000 pallette

Concludendo, il Richter ritiene che contro artiglieria corazzata e coperta conviene il tiro a tempo.

***

Sull'argomento dei proietti discorre ancora un anonimo nel n. 64 del *M.- W.* ponendo la domanda: *Occorre lo shrapnel all'obice pesante da campagna?* alla quale risponde affermativamente. Presentemente questa bocca da fuoco è provvista della sola granata, la quale serve contro bersagli scoperti o collocati immediatamente dietro un ostacolo, ma non contro bersagli del tutto coperti, a cagione del limitato raggio d'azione. Contro questi ultimi, se consistono in artiglieria corazzata, anche lo shrapnel del cannone non ha sufficiente efficacia.

Il desiderato shrapnel dell'obice pesante dovrebbe avere forte carica interna, perchè le pallette piombassero, per effetto di essa e della traiettoria curva, dietro gli scudi con forte angolo di caduta e perchè avessero la forza di attraversare gli scudi stessi: col fascio superiore delle pallette verrebbe a crearsi anche una certa zona battuta in profondità. Il calibro considerevole permetterebbe di avere un gran numero di pallette per ogni colpo e quindi una sufficiente densità sul bersaglio. Esso sarebbe utile nelle ultime fasi del combattimento, potendosi, per la traiettoria curva, continuare il tiro fino agli ultimi momenti. Usato contro fanteria ammassata, in posizione coperta, darebbe migliori risultati che non lo shrapnel del cannone. Conservando la granata per i vari còmpiti proprii, lo shrapnel, completando colla propria azione quella della granata, toglierebbe all'obice pesante la caratteristica attuale di bocca da fuoco speciale, senza menomarne le qualità essenziali.

***

Finalmente nel n. 92 del *M.-W.* il v. Reichenau riprende a sostenere la necessità di studiare uno ***shrapnel dirompente***, il quale potrebbe condurre alla desiderata soluzione del problema del proietto unico. Oltre agli effetti materiali, un tale shrapnel sarebbe efficace per la forte azione morale deprimente prodotta dalla vampa, dal rumore, dalla commozione d'aria; sarebbe preferibile sotto questo ultimo riguardo alla granata dirompente, perchè una parte dell'effetto di questa è assorbita dal suolo.

Il Reichenau poi, contrariamente ai desideri dell'anonimo di cui si è detto sopra, è avverso ai calibri considerevoli. A parte le difficoltà del servizio del pezzo e del rifornimento, è tatticamente errato dare al colpo singolo un peso superiore a quello necessario per ottenere lo scopo: l'efficacia si ottiene colla massa del totale dei proietti e non colla massa del proietto singolo; si abbia ben fermo il principio: massimo numero di munizioni, minimo peso del proietto compatibile cogli scopi; tenere il nemico sotto una grandine di colpi per un tempo, che dipende dalla specie di bersaglio e dalla esattezza del tiro.

G. MARIETTI
capitano d'artiglieria.

ORDINAMENTO E ARMAMENTO DELL'ARTIGLIERIA DA COSTA IN GERMANIA.

Ordinamento.

In Germania il servizio delle batterie da costa è affidato in parte all'artiglieria a piedi dell'esercito ed in parte all'artiglieria di marina.

Sembra che presentemente siano adibite al servizio delle batterie da costa solamente le compagnie del 2° reggimento d'artiglieria a piedi prussiano.

Con ordine di gabinetto del 30 marzo 1895, l'artiglieria a piedi venne costituita nel seguente modo:

1ª ispezione dell'artiglieria a piedi (Berlino).

A) Truppe: 1ª brigata (Berlino) su 4 reggimenti;
2ª brigata (Thorn) su 4 reggimenti.

B) 1ª e 2ª ispezione dei depositi d'artiglieria.

C) Altri servizi: scuola centrale di tiro dell'artiglieria a piedi; scuole riunite d'artiglieria e del genio (quando il direttore di questa scuola appartiene al corpo del genio e dei pionieri); presidenza della commissione d'esame per i capitani e tenenti dell'artiglieria a piedi (Thorn).

2ª ispezione dell'artiglieria a piedi (Colonia).

A) Truppe: 3ª brigata (Metz) su 4 reggimenti (di cui uno sassone), oltre allo stato maggiore ed al 1° e 2° battaglione del 2° reggimento d'artiglieria a piedi bavarese. (L'artiglieria a piedi bavarese è costituita da 2 reggimenti che formano una brigata).
4ª brigata (Strasburgo) su 4 reggimenti.

B) 3ª e 4ª ispezione dei depositi d'artiglieria.

C) Poligono di tiro dell'artiglieria a piedi di Wahn.

Le due ispezioni dipendono da una ispezione generale.

I reggimenti dipendono, disciplinarmente ed amministrativamente, dai comandi dei rispettivi corpi d'armata; sono tutti su due battaglioni, meno il 2° reggimento prussiano (da costa) e il 2° bavarese, che sono costituiti da 3 battaglioni ciascuno.

I battaglioni sono su 4 compagnie, meno il 2° battaglione del reggimento sassone, che ha 5 compagnie, e i battaglioni dei 3 reggimenti prussiani 1°, 8° e 11°, che hanno 6 compagnie ciascuno.

Ogni compagnia ha da 4 a 5 ufficiali e 142 uomini di truppa.

L'ispettore generale, di grado pari a quello dei comandanti di corpo d'armata, è incaricato dell'alta direzione di tutti gli affari relativi ai servizi ed al personale dell'artiglieria a piedi, come dell'alta sorveglianza sull'addestramento delle truppe di quest'arma.

Egli prende parte a tutti gli studi riferentisi alle fortificazioni per tutto ciò che riguarda il servizio d'artiglieria.

Deve ispezionare ogni anno i corpi di truppa dipendenti, in modo che ogni corpo sia ispezionato in un anno durante la scuola di tiro, e nell'anno successivo durante le esercitazioni d'armamento delle opere di fortificazione (1).

L'ispettore generale è membro della commissione per la difesa dello Stato; fa parte della presidenza delle scuole riunite d'artiglieria e genio; dipende direttamente dall'Imperatore, e sottopone, quindi, direttamente alle decisioni od alla approvazione dell'Imperatore stesso tutte le questioni o proposte, che riguardano l'artiglieria a piedi, presentandogli anche le sue relazioni sulle ispezioni passate alle truppe.

Egli ha alla sua dipendenza diretta uno stato maggiore, composto di un capo di stato maggiore (ordinariamente, di grado pari ai comandanti di reggimento) e di 4 aiutanti (ufficiali superiori o capitani). Nei riguardi disciplinari, l'ispettore generale dell'artiglieria a piedi ha, rispetto a tutto il personale dipendente, le stesse attribuzioni dei comandanti di corpo d'armata.

Gli ispettori dell'artiglieria a piedi sono, per grado gerarchico, competenze ed attribuzioni disciplinari, pareggiati ai comandanti di divisione.

Essi hanno l'obbligo d'invigilare che le truppe ed i comandanti di truppa dipendenti conservino sempre la necessaria attitudine alla guerra, ed inoltre devono sorvegliare che le opere di fortificazione, comprese nel territorio della loro circoscrizione, siano, per ciò che riguarda il servizio d'artiglieria, convenientemente preparate a difesa.

Hanno facoltà di assistere annualmente agli esperimenti, cui vengono sottoposti i battaglioni e le compagnie nei vari presidî, per accertarne il grado d'istruzione; e devono intervenire alle ispezioni, che vengono passate durante le esercitazioni di tiro e le esercitazioni d'armamento, qualora non siano essi stessi incaricati di passare tali ispezioni o di dirigere tali esercitazioni.

Sono inoltre tenuti a visitare ogni due anni le opere di fortificazione situate nel territorio della loro circoscrizione.

Ad ogni ispettore sono assegnati due capitani (un capitano di 1ª classe ed uno di 2ª classe).

---

(1) Tali esercitazioni consistono nel mettere in istato di difesa uno o più settori della piazza.

I comandanti di brigata dell'artiglieria a piedi, sono, per grado gerarchico, competenze ed attribuzioni disciplinari, pareggiati ai comandanti di brigata delle altre armi.

Essi sono responsabili del conveniente addestramento delle truppe dipendenti in tutte le istruzioni (e specialmente nel tiro), e del retto impiego dell'arma nelle esercitazioni d'armamento.

Hanno facoltà di assistere agli esperimenti, a cui vengono sottoposte le compagnie per parte dei comandanti di reggimento; e possono essi stessi ispezionare i battaglioni, per assicurarsi del profitto ricavato dalle istruzioni; devono poi intervenire alle ispezioni passate durante le esercitazioni di tiro dall'ispettore generale, o dagli ispettori; ed assistere alle esercitazioni annuali di armamento delle opere di fortificazione eseguite dalle truppe dipendenti, qualora non siano incaricati di dirigere essi stessi tali esercitazioni o di eseguire ispezioni durante le esercitazioni stesse.

Ai comandanti di brigata è inoltre affidata (dall'ispettore generale) l'ispezione delle esercitazioni delle truppe dell'artiglieria da fortezza richiamate dal congedo.

Quando hanno occasione di recarsi per servizio nelle piazze forti, nelle quali in tempo di guerra avranno le funzioni di comandanti d'artiglieria, devono prendere esatta conoscenza di tutto ciò che si riferisce all'organizzazione dei vari servizi d'artiglieria della piazza.

A ciascun comandante di brigata è assegnato, come aiutante, un tenente.

Armamento.

ARTIGLIERIE. — L'armamento delle batterie da costa servite dall'artiglieria di marina è costituito da:

cannoni da 15 *cm* L/22; (1)
cannoni da 15 *cm* cerchiati L/22 o L/23;
cannoni da 15 *cm* con scudo L/22;
cannoni da 21 *cm* L/22;
cannoni da 21 *cm* cerchiati L/22 o L/35;
cannoni da 24 *cm* cerchiati L/22;
cannoni da 28 *cm* L/22;
cannoni da 28 *cm* cerchiati L/22 o L/35;
cannoni da 30,5 *cm* L/35;
obici da 28 *cm* L/12;
mortai da 21 *cm* L/9,7.

Non si conoscono i dati di costruzione nè quelli balistici relativi a queste bocche da fuoco. Si sa però che sono di acciaio, con chiusura a cuneo.

Si sa inoltre che il cannone da 28 *cm* Krupp L/45, può attraversare, alla distanza di 3000 *m*, nel tiro a granata, una piastra di ferro grossa 45 *cm*, e che la granata d'acciaio dell'obice da 28 L/12 può nel tiro di sfondo, at-

(1) Il simbolo L/22 sostituisce la frase « lunghi 22 calibri ».

traversare corazze di ferro grosse 11,6 *cm*, se la distanza è di 3000 *m*, e grosse 19 *cm* se la distanza è invece di 6000 *m*.

L'armamento delle batterie da costa servite dall'artiglieria a piedi comprende le seguenti bocche da fuoco (1):

cannoni da 12 *cm* pesanti;
cannoni da 15 *cm* lunghi;
cannoni da 21 *cm* cerchiati;
mortai da 15 *cm* lunghi;
mortai da 21 *cm*.

Il cannone da 12 *cm* pesante può lanciare, fino alla distanza di circa 7350 *m*, granate ordinarie mod. 80 o mod. 88ª/A (lunghe calibri 2 3/4 e pesanti 16 *kg* circa) con una carica di 1,300 *kg* di polvere a lamine, che imprime al proietto la velocità iniziale di 460 *m*; e lo shrapnel mod. 80-92, lungo calibri 2 3/4, pesante 20,2 *kg* e contenente 592 pallette, che può essere lanciato fino a 6750 *m*. (2).

Il cannone da 15 *cm*, lungo, con carica di 3 *kg* di polvere ordinaria e velocità iniziale di 475 *m*, può lanciare fino a 7250 *m* la granata mod. 80 (P), lunga calibri 2 1/2 e pesante 27,5 *kg*; e lo shrapnel mod. 80-92, lungo calibri 2 3/4 e contenente 633 pallette di piombo, fino alla distanza massima di 7000 *m*, con velocità iniziale di 420 *m*.

Il cannone cerchiato da 21 *cm* può lanciare, con una carica di 8,3 *kg* di polvere a lamine e velocità iniziale di 494 *m*, la granata mod. 80 P (lunga 2 1/2 calibri e pesante 78 *kg*) alla distanza massima di 9100 *m*, e lo shrapnel mod. 89 (lungo 2 1/4 calibri, contenente 1265 pallette e pesante 81,8 *kg*) fino alla massima distanza di 7300 *m*, con velocità iniziale di 500 *m*.

Il mortaio lungo da 15 *cm* adopera cariche di polvere a dadi, variabili di 50 in 50 *g*, da 0,300 *kg* a 0,700 *kg*, cui corrispondono velocità iniziali variabili fra 132 *m* e 227 *m*. Può lanciare la granata mod. 88, lunga 3 1/4 calibri e pesante 42,3 *kg*, a distanze comprese tra 500 *m* e 4350 *m*.

Il mortaio da 21 *cm* lancia, con cariche variabili di polvere a dadi (10 × 10 × 1 1/2), granate mod. 83 e mod. 96 (pesanti circa 120 *kg*) e granate mod. 91 (pesanti 76 *kg* circa). Secondo la carica impiegata, la granata mod. 83 e quella mod. 96 possono essere lanciate, con velocità iniziali va-

---

(1) È da avvertire che nella difesa verso terra delle piazze marittime l'artiglieria a piedi adopera le stesse bocche da fuoco che nelle piazze interne; invece l'artiglieria di marina v'impiega cannoni revolver da 37 *mm*; cannoni da 8 *cm* acciaio L/25; cannoni da 8,7 *cm* L/24; cannoni a tiro rapido da 8,8 *cm* L/30 e cannoni cerchiati da 12,5 *cm* L/23; obici da 12,5 *cm* L/11,2 e da 15 *cm* L/12; mortai da 2,5 *cm* L.6,3.

Pare che nella difesa delle coste sia pure impiegato un obice pesante campale il cui affusto pesa 970 *kg*, ha un ginocchiello di *m* 1,08, è munito di freni, e permette di dare al pezzo angoli d'inclinazione compresi fra 0° e + 65°. Tale obice può lanciare la granata mod. 88 con 4 cariche variabili da 0,450 a 0,850 *kg* le quali dànno velocità iniziali comprese fra 184 *m* e 280 *m*, gittate fra 600 *m* 6050 *m* ed angoli di caduta fra 5°,4 e 47°,3.

(2) La velocità restante di tale shrapnel è, alle varie distanze, la seguente:

Distanze in . . *m*	500	1000	2000	3000	4000	6000
Velocità residua *m*	363	331	292	265	244	219

e si riduce a soli 217 *m* alla massima distanza di 6750 *m*.

riabili da 178 *m* a 272 *m*, a distanze comprese fra 1625 *m* e 6400 *m*. La granata mod. 91 può acquistare una velocità iniziale compresa fra 170 *m* e 350 *m*, ed esser lanciata a distanze variabili fra 1500 e 8000 *m*.

PROIETTI — I proietti delle bocche da fuoco da costa sono di ghisa o di acciaio.

Sono adoperati anche proietti da esercitazione, da spararsi con carica interna di materia inerte, e aventi lo stesso peso dei proietti ordinari.

AFFUSTI E SOTTAFFUSTI. — Sono di costruzione affatto simile a quella degli affusti e sottaffusti adoperati per le bocche da fuoco di pari calibro nelle nostre batterie da costa.

I cannoni da 21 e 28 *cm* hanno inoltre affusti Gruson a cannoniera minima.

Nel seguente specchio sono posti in evidenza alcuni dati relativi alle bocche da fuoco anzidescritte ed ai loro affusti:

BOCCA DA FUOCO	Peso del pezzo con otturatore *kg*	Peso dell'affusto *kg*	Ginocchiello *m*	Angoli limiti di elevazione e depressione *gradi*
Cannone cerchiato da 21 *cm*.	9950	7650 (1)	2, 367	+ 30 / — 5
	»	7000 (2)	2, 015	+ 17 / — 6
	»	6500 (3)	2, 010	+ 15 / — 6
Cannone da 15 *cm*	4000	5345	2, 320	+ 29 / — 5
» » 12 » pesante .	1300	1062	1, 830	+ 40 / — 5
Mortaio » 21 »	3078	4490	1, 410	+ 65 / 0
« » 15 » lungo (4).	754	814	0, 850	+ 65 / 0

(1) Affusto da costa Mod. 1873.
(2) Affusto da costa Mod. 69.
(3) Affusto da costa corazzato.
(4) Per cariche superiori a 450 *g* le tavole di tiro relative a questa bocca da fuoco non dànno gli angoli d'elevazione minori di 20°, perchè gli angoli inferiori a 20° non sono permessi dall'ampiezza del rinculo. Le tavole poi raccomandano di evitare gli angoli di tiro compresi fra 35° e 55° perchè non si otterrebbe una notevole variazione di gittata e si aumenterebbe il tormento.

Se si eccettua il mortaio da 15 lungo, che non ha freni pel rinculo, tutte le altre bocche da fuoco hanno i freni applicati all'affusto.

Secondo il generale Wille (1), l'obice da **28** *cm* adopera una serie di 12 differenti cariche delle quali le prime dieci di polvere a dadi a '89 $(4 \times 4 \times 1\frac{1}{4})$ e le due ultime di polvere a dadi $(13 \times 13 \times 2\frac{1}{2})$.

La più piccola di tali cariche conferirebbe alle granate indurite, pesanti **234** *kg* circa, la velocità iniziale di 121 *m*, mentre con la massima carica si avrebbe una velocità iniziale di 391 *m*.

Con la 3ª carica, i cui dati balistici possono ritenersi intermedi fra quelli delle cariche estreme, si ha la gittata di circa 2400 *m*, che si può ottenere sia con angolo di 29° 4′, come con l'angolo di 59° 26′. A quella distanza si può avere, con quella carica, una velocità d'urto di 159 *m* o di 161 *m*, secondochè si tira con l'angolo inferiore o con quello superiore ai 45°, perchè nel primo caso si ha un angolo di caduta di 30° 45′ e nel secondo caso l'angolo di caduta è di 61° 23′.

Agli stessi dati corrispondono le strisce seguenti:

Angolo di elevazione	Striscie del 50 %	
	larghezza	profondità
29° 4′	1,8 *m*	17 *m*
59° 26′	3,4 *m*	23 *m*

Colla velocità residua di 159 e l'angolo di caduta di 30° 45′ si può attraversare una piastra di ferro grossa 15 *mm*; con velocità di 161 *m* e angolo di 61° 23′ se ne può attraversare una grossa 50 *mm*.

È bene far notare qui, che, se i dati del generale Wille sono esatti, l'obice da 28 *cm* di che si tratta è assolutamente insufficiente alla penetrazione delle corazze di acciaio con nichelio ed harveyzzate, con le quali sono protette le navi da guerra moderne.

Circa le celerità di tiro delle bocche da fuoco da costa, il Wille non dice nulla; ma fa, per contro, sapere che i nuovi cannoni da 28 L/40, che fanno parte dell'armamento delle navi da guerra tedesche, possono sparare un colpo al minuto, mentre coi vecchi cannoni da 28 L 40 delle navi non si poteva fare che un colpo ogni due minuti e meno.

v. p.

CONCORSO PER MIGLIORARE LE CONDIZIONI DELLE CASERME IN FRANCIA.

Con decisione ministeriale del 9 febbraio 1905 venne aperto, in Francia, un concorso fra i militari appartenenti all'esercito permanente, alla riserva ed all'esercito territoriale, allo scopo di migliorare le condizioni delle caserme per le diverse armi.

(1) WILLE. — *Waffenlehre*, vol. III, ed. 1905.

Questo concorso mirava, nello stesso tempo, tanto alla costruzione di caserme completamente nuove, quanto alle trasformazioni a cui dovrebbero assoggettarsi quelle già esistenti.

Completa libertà venne lasciata ai candidati relativamente alle disposizioni da proporsi. Tuttavia, allo scopo d'impedire la preparazione di progetti che non potessero avere in seguito la sanzione pratica, furono date alcune direttive mediante una nota del 6 maggio 1905, inserita nel *Bulletin officiel du ministère de la guerre.*

Essa conteneva le indicazioni necessarie, non solo per l'organizzazione complessiva delle caserme, ma anche per quella delle loro dipendenze e dei loro accessori.

Il 31 dicembre 1905, giorno fissato per la chiusura del concorso, i progetti pervenuti erano in numero di 112. Essi furono dapprima esaminati da una commissione detta di *1° grado*, composta da rappresentanti delle diverse armi o servizi, e presieduta dal colonnello capo della sezione tecnica del genio, la quale ebbe per còmpito di scegliere quei progetti che risultavano degni di attenzione. Questa commissione propose di eliminare 64 progetti, i quali, unitamente agli altri 48 scelti, furono ancora sottoposti ad un'altra commissione detta di *2° grado*, presieduta dal generale di divisione Dalstein, membro del consiglio superiore di guerra.

Questa commissione ai 48 progetti, scelti dalla prima, ne aggiunse altri 3, trovati meritevoli fra i 64 già rifiutati. Si ebbero così 51 progetti da esaminare, e questo lavoro venne particolarmente eseguito sotto i tre seguenti punti di vista: igiene; costruzione e assetto delle caserme; abitabilità, comodità dell'occupante, ed esigenze del servizio. Perciò la commissione si suddivise in 3 sottocommissioni, aventi ciascuna per scopo di esaminare i singoli progetti sotto gli aspetti ora accennati.

Avendo la commissione ultimato il suo còmpito e rassegnate le sue decisioni con una relazione in data 18 giugno 1906, riteniamo utile dare le informazioni seguenti, che riassumiamo da quanto hanno pubblicato in proposito il *Bulletin officiel* p. s pag 823 ed alcuni periodici militari francesi.

Si deve anzitutto notare che una grande quantità di studi riportano (in appoggio alle proposte che essi fanno) importanti considerazioni circa le nuove condizioni della vita militare, l'igiene nella caserma e l'educazione morale del soldato. Gli autori di queste considerazioni si son fatti interpreti (e tal volta in modo eloquente) di una corrente di idee oggidì universalmente ammesse, ed alla cui attuazione tendono contemporaneamente, nel modo più lodevole, i servizi tecnici ed i comandanti di corpo.

La relazione, dopo aver preso atto di questa universalità di convinzioni e di sforzi, passa a indicare, come in appresso, le proposte più meritevoli di attenzione.

***

Il tipo 1889 di caserme per fanteria otteneva la separazione della forza per compagnie, mediante divisioni verticali nel *fabbricato per battaglione*. Dei progetti, alcuni si accontentano di questo modo di isolare le unità (compagnia, squadrone o batteria), molti reclamano invece per ognuna di esse un fabbricato distinto. Per la fanteria, l'espressione divenuta comune di *casa di compagnia* indica lo scopo che si ha in vista, scopo che sta d'altronde per essere già raggiunto in alcune caserme in corso di costruzione. Questa disposizione afferma dunque sempre più l'autonomia della compagnia, che deve considerarsi non solo quale unità d'istruzione, ma ben anche come unità di raggruppamento nella famiglia militare. Essa soddisfa d'altronde alle prescrizioni dell'igiene, le quali richiedono la disseminazione delle abitazioni.

Gli autori dei progetti non sono però tutti d'accordo sulla determinazione degli accessori che occorre riunire in queste *case di compagnia* o, in modo più generico, *case di unità*.

Gli uni comprendono in queste case i *refettori*, che altri preferiscono collocare in vicinanza o almeno non lungi dalle cucine. In quest' ultimo caso i refettori dovrebbero essere riuniti alle cucine da passaggi coperti, coi quali essi corrisponderebbero mediante sportelli passa-vivande.

Parecchi considerano i laboratori di compagnia come inutili, essendo che le piccole riparazioni sarebbero fatte dai soldati stessi, e le più importanti si farebbero nei laboratori del reggimento, oppure da operai borghesi fuori delle caserme.

Le case di unità dovrebbero racchiudere un ufficio per il capitano ed un altro per i subalterni. Questi ufficiali non dispongono presentemente che dell'ufficio del sergente-maggiore o maresciallo d'alloggio, dal quale occorre far uscire questo sottufficiale ed i suoi collaboratori allorquando deve essere fatta una comunicazione particolare, sia ad un ufficiale, sia ad un uomo di truppa. Infine un locale sarebbe riservato per il sottufficiale di settimana.

Un'aspirazione assai sentita si manifesta in favore della riduzione di densità degli occupanti le camerate, e per l'adozione della *camera di squadra*. Questa tendenza è d'altronde conforme alle conclusioni recentemente adottate dalla commissione superiore d'igiene e di epidemiologia militare, la quale ha emesso il voto che la forza di ogni dormitorio sia ridotta a 12 o 14 soldati.

La cubatura per ogni soldato non sarebbe mai inferiore ai 20 m^3, ed i letti dovrebbero essere a sufficiente distanza gli uni dagli altri.

Ad ogni dormitorio sarebbe assegnata una *camera di pulizia*, ove verrebbero riposte le calzature, la biancheria sudicia e tutti gli effetti d'uso suscettibili di viziare l'aria. In queste camere di pulizia sarebbero collo-

cati gli armadi per gli oggetti individuali, in modo che possano racchiudere le valigie possedute dalla maggior parte dei soldati al loro arrivo al corpo. L'adozione della camera di pulizia e la destinazione della camera di squadra per uso esclusivo di dormitorio, nella quale l'uomo non debba entrare che colle calzature di riposo, richiedono forzatamente che il deposito delle armi si trovi fuori del dormitorio. Si eviterebbe, in tal modo, l'odore sgradevole degli ingredienti impiegati per ingrassare le armi. Questi depositi d'armi potrebbero trovar posto nella camera di pulizia o in vicinanza.

I *lavatoi* devono essere il più vicino possibile ai dormitori; essi dovrebbero contenere bagni per piedi, ed ogni rubinetto dovrebbe essere impiantato al di sopra di un catino individuale. Ogni lavatoio avrebbe inoltre un gabinetto d'isolamento, ove il soldato potrebbe fare, in qualunque ora, la sua toletta intima.

Come si è già detto, il posto da assegnarsi ai refettori è ancora discusso Ma, per quanto riguarda la loro sistemazione interna, tutti sono d'accordo nel richiedere un armadio per squadra, un dispositivo che permetta di conservare il pane *in comune*, e un deposito di acqua filtrata; inoltre, ad immediata vicinanza di ogni refettorio, richiedono una dispensa provvista di vaschette con acqua calda per la lavatura dei piatti e delle stoviglie.

Si desidera generalmente la separazione *completa* delle *sale di ricreazione* dai *refettori*. Questi ultimi, che conservano sempre un odore sgradevole, non possono infatti mettersi a disposizione .dei soldati (come sala di ricreazione) che un certo tempo dopo il pasto della sera. Ne segue che gli occupanti, allontanati dal refettorio per la necessità di eseguirvi la pulizia, non vi ritornano più, e preferiscono andare in cerca delle distrazioni fuori della caserma.

Alcuni vorrebbero una *sala per studio* nella casa di compagnia; altri si accontentano di una sala di studio per battaglione o per caserma.

Alcuni autori hanno cercato di dare alle camere dei sottufficiali, e specialmente a quelle dei sottufficiali raffermati alloggiati da soli, una forma meno allungata di quella ammessa nei tipi normali. La camera risulterebbe così più gradevole all'aspetto, ed in ogni caso riuscirebbe più facilmente riscaldabile.

Si è pensato, non soltanto alle mense per i sottufficiali, ma anche a quelle per i caporali raffermati, qualità di militari dei quali si ritiene prevedibile il continuo aumento.

L'alloggio dei sottufficiali ammogliati è stato oggetto di numerosi studi. Si preconizza, per essi, la costruzione di fabbricati molto simili ai nuovi tipi di case economiche costruite nelle città operaie, case separate le une dalle altre, e formate di quattro ambienti (due a pian terreno e due al piano superiore) con cantina, cortiletto e, possibilmente, un piccolo giardino. In

vicinanza, e a disposizione di tutti questi alloggi, si avrebbero un lavatoio, un essicatoio e un luogo pel bucato. Queste case dovrebbero avere la loro entrata dal di fuori della caserma.

Poche proposte di genere nuovo si fecero relativamente alle *infermerie*, per le quali la nota ministeriale del 6 maggio 1905 indicava d'altronde molto esplicitamente i particolari di costruzione. Essi consistono nell'impiantare l'infermeria in un luogo appartato della caserma, circondandola con un giardino. In essa devono ricavarsi locali separati per i feriti, i febbricitanti ed i venerei; vi deve essere una sala da visita con gabinetto di medicazione, una sala d'aspetto, un refettorio, una sala da bagno con lavabo, una camera pel sottufficiale addetto all'infermeria, e latrine poste in comunicazione coperta col fabbricato.

Sale distinte, collocate nell'immediata vicinanza dell'infermeria, serviranno per ricoverare, durante il giorno, i malati in camera, che devono rientrare alla sera nel proprio dormitorio. Queste sale devono poter contenere il 2 % della forza totale del corpo L'infermeria, a sua volta, deve aver una quantità di letti in proporzione del 2 ½ o 3 per cento della forza ora detta, secondo che si tratta di un corpo di truppa a piedi od a cavallo.

La maggior parte dei concorrenti fanno voti per l'illuminazione elettrica (la quale è d'altronde già in uso in molte caserme) e per il riscaldamento a vapore a bassa pressione. Alcuni domandano tuttavia la conservazione delle stufe perfezionandole.

La questione del riscaldamento dei dormitori è molto discussa, e la maggior parte la risolvono in senso negativo.

La ventilazione non ha dato luogo ad alcuna proposta originale.

I fabbricati per le *cucine* sono generalmente per un battaglione; ogni compagnia ha però in proprio il fornello, il lavandino ed il magazzino delle provviste. Si dovrebbero avere apparecchi che permettessero di cucinare pasti molto variati. Ispirandosi a quanto si pratica nei grandi stabilimenti pubblici, nei vasti ospedali e nelle amministrazioni dei grandi magazzini, parecchi autori hanno tuttavia proposto il sistema di cucine centrali.

In nessun caso le cucine devono essere comprese nel fabbricato per abitazione.

Tutti richiedono, con la più grande insistenza, di avere in vicinanza delle cucine tettoie per mondare i legumi e poter fare la distribuzione del rancio con qualunque tempo, senza pericolo per la salute dei soldati.

In alcuni progetti si propone di sopprimere le cantine, che si considera non debbano più servire in tempo di guerra, e che renderebbero inutile, in tempo di pace, l'impianto di mense e di sale di consumo per i soldati.

Circa le latrine quasi tutti propendono per il sistema detto *tout-à-l'égout*. La rimozione, tanto importante, delle immondizie non è stata oggetto di alcuna proposta particolarmente notevole. Sono da notarsi tuttavia alcuni *desiderata* in favore della distruzione di queste materie mediante la com-

bustione, come pure la formazione di *squadre di salubrità* incaricate di mantenere in buono stato i condotti, i sifoni, i lavatoi, le docce, ecc., e l'impianto delle tramoggie per le spazzature, permettenti di evacuarle rapidamente fuori dei fabbricati d'abitazione.

Nei locali disciplinari individuali, ben aereati e provvisti di latrine, si richiede l'impianto di un lavatoio speciale per gli uomini puniti. Uno spogliatoio dovrebbesi pure organizzare nelle vicinanze dei locali disciplinari per il deposito degli effetti di vestiario e delle armi, di cui gli uomini puniti possono aver bisogno durante la loro punizione.

I bagni a doccia dovrebbero essere sempre separati dall'infermeria: gli uomini di truppa non hanno, infatti, che troppa tendenza a considerare questi bagni come una cura; piccole vaschette individuali saranno assegnate ad ogni soldato Si devono provvedere inoltre tre sistemi di spogliatoi, corrispondenti rispettivamente ai tre gruppi di soldati che si spogliano, che fanno la doccia e che si vestono.

Questa parte della caserma è stata trattata, d'altronde, con molta cura, e ha dato luogo ad un vero sforzo di immaginazione da parte dei concorrenti.

Si domanda ancora, nella misura del possibile, l'adozione di una piscina di acqua corrente ed all'aria libera, per l'estate.

Alcuni autori propongono la sistemazione di un locale pel bucato, con lavatoi coperti, per ogni compagnia; altri per ogni reggimento. Alcuni propongono un impianto più completo di quello delle stufe odierne per la disinfezione di tutti gli oggetti dei soldati alla partenza della classe o dopo le chiamate dei riservisti e dei territoriali.

L'igiene ippica, per la quale si devono temere sovente gli stessi scogli e gli stessi pericoli che per l'igiene umana, non è rimasta estranea agli studi dei concorrenti.

Le scuderie-docks sono generalmente preferite, a condizione di separare completamente le diverse campate, e di disporre, a lato della mangiatoia, una conca-abbeveratoio in modo da mettere in permanenza, od almeno in certe ore della giornata, l'acqua a disposizione dei cavalli.

Le scuderie devono relegarsi in un cortile speciale, fuori della massa generale dei locali di abitazione. Esse dovrebbero venire fornite di binari Decauville, che permettano e facilitino tanto il trasporto dei foraggi nelle varie scuderie, quanto l'evacuazione del letame.

Alcuni concorrenti propongono la costruzione, nelle scuderie, di un locale per riposo della guardia scuderia.

Molti desiderano un maneggio per squadrone. In ogni caso, i maneggi e le tettoie coperte devono disporsi in modo che si prestino per tenervi riunioni, conferenze e feste reggimentali.

Per le *infermerie veterinarie* si richiedono divisioni distinte per i cavalli feriti o colpiti da malattie ordinarie, per i cavalli sospetti e per

quelli contagiosi. Devono avere la capacità del 5 °[0] della forza totale e contenere una farmacia, un gabinetto pel veterinario, un pediluvio e tettoie per le operazioni. Il tutto deve essere racchiuso da una cinta alla quale verrebbe addossato il servizio di ferratura dei cavalli.

La maggior parte dei concorrenti si trovano infine d'accordo nel richiedere quanto segue:

organizzazione, presso il corpo di guardia, di un locale per biciclette e di un parlatorio;

organizzazione, in ogni quartiere, di una palestra coperta del genere dei ginnasi svedesi, che possa servire inoltre come sala di ricreazione, per conferenze e per teatro; in mancanza di tale palestra sistemare almeno una sala per ricreazione dell'intero reggimento, o del riparto alloggiato nella caserma;

collegare con una rete telefonica i diversi servizi fra loro e colle unità, per diminuire i piantoni ed evitare d'incomodare i graduati di settimana ogni qualvolta si ha da fare soltanto una comunicazione a qualcuno di essi;

disporre una sala per toletta, cogli accessori adatti;

costituire pei dormitori un mobiglio comprendente uno specchio, armadi individuali chiusi a chiave, sgabelli individuali;

riservare spazi adatti pei diversi sport (tennis, calcio, corse) e per un giardino d'istruzione;

incatramare i cortili.

Infine parecchi concorrenti domandano che siano costruiti dormitori speciali per i riservisti e pei territoriali richiamati per istruzione.

***

L'esame dei progetti, considerato sotto l'aspetto dell'organizzazione complessiva delle caserme, dell'assetto e del piano generale dei vari fabbricati, porta alla conclusione che è necessario trasportare le caserme fuori delle città.

Nella scelta della località si deve inoltre tener gran conto della comodità che presentano i terreni circostanti per gli esercizi e le manovre: un poligono di tiro lungo almeno 200 *m* dovrebbe potersi stabilire in vicinanza di ogni caserma.

Alcuni autori domandano grandi cortili interni. Altri, basandosi sul regolamento di esercizi del 3 dicembre 1904, il quale prescrive che l'istruzione si debba fare all'esterno, hanno ritenuto che i cortili si possano ridurre in modo da bastare semplicemente per le radunate.

In quanto concerne l'orientazione si è notato che, probabilmente a causa degli usi tradizionali, i piani generali a forma di ⊔ dei tipi 1875 e 1889 sono stati conservati da molti dei concorrenti.

Alcuni hanno tuttavia orientato tutti i fabbricati in modo uniforme, affinchè possano tutti quanti godere della migliore esposizione.

Altri hanno immaginato una disposizione che consta di un corridoio generale dal quale si fanno diramare, ad angolo retto, i fabbricati di forma lineare, in guisa che la loro orientazione sia la più favorevole. Anche questa sistemazione presenta certamente vantaggi dal punto di vista dell'igiene.

Molti autori hanno preconizzato la camera che prende aria sulle due facciate opposte. Le verande o balconi disposti sopra una delle facciate dei fabbricati d'abitazione per dare l'indipendenza ai diversi locali, e per servire alle riunioni ed alla pulizia degli effetti di corredo, facilitano la realizzazione di questa disposizione, specialmente nel caso di piccole camere. Essi hanno incontrato numerosi partigiani.

Per terminare quest'esame generale dei progetti si dirà che nessun modo originale di costruzione è stato proposto. Gli autori propongono lo impiego della muratura di pietrame, o di mattoni, o di cemento armato, dei solai di ferro e mattoni o di cemento armato, delle incavallature di ferro o di legno: sistemi tutti che non hanno nulla di nuovo, perchè sono di uso corrente nelle costruzioni militari.

Dagli estimativi, più o meno completi, fatti da pochi concorrenti si può concludere che l'attuazione dell'insieme dei miglioramenti proposti farebbe ascendere il costo, per la costruzione di una caserma, ad un minimo di 1500 lire per ogni uomo, ossia almeno la metà in più del costo attuale. Questi prezzi non comprendono, naturalmente, le spese di acquisto del terreno. La cifra di 1500 lire non ha del resto nulla di esagerato, se si considera il numero e lo sviluppo dei nuovi accessori previsti e l'aumento di benessere che ne risulterebbe per l'individuo.

Siccome tutti i miglioramenti proposti sono praticamente ottenibili, il problema si riduce dunque ad una questione di spesa. La maggior parte dei concorrenti l'hanno compreso, ma ben pochi fra essi hanno cercato di rendersi conto della possibilità di risolvere il relativo problema finanziario.

Le sole proposte amministrative, degne di menzione, sono quelle fatte dai sig. Angamarre e Brassart-Mariage, riferentisi al progetto di trasformazione della caserma Saint-Hilaire a Saint-Quintin, che importerebbe una spesa di 1 140 000 lire.

Si propone di coprire tale spesa con un prestito fatto presso il credito fondiario, ammortizzabile in 50 anni, e rimborsabile in parte coll'economia annuale risultante da modificazioni da introdursi all'organizzazione ed alla gestione odierna, e pel rimanente col provento di un'imposta detta *per il benessere del soldato in caserma,* la quale sarebbe specialmente riscossa a tale scopo.

In conclusione il concorso nel suo assieme dinota, da parte dei numerosi concorrenti, una quantità di ricerche e di sforzi degni del più grande elogio. Ond'è che la commissione propone le seguenti ricompense:

promozione a scelta: capitano Angamarre dell'87° fanteria;

medaglia militare: aiutante Rogalinski del 29° battaglione cacciatori a piedi;

armi d'onore: 3 ufficiali di fanteria;

oggetti d'arte: 1 ufficiale del genio, 1 di fanteria coloniale e 1 degli zuavi;

medaglie d'onore: 7 ufficiali ed 1 sottufficiale;

lettere di elogio: 7 ufficiali;

testimonianze di soddisfazione con lettera individuale o collettiva: tutti i rimanenti autori dei progetti prescelti per l'esame.

Ricorderemo infine che fra i premiati trovasi anche il generale Jourdy, comandante della 5ª divisione. I giornali fanno però notare che egli non trovavasi fra i concorrenti, ma che d'iniziativa della commissione furono comprese fra i progetti in esame anche le *norme* (precise e particolareggiate) che il generale emanò relativamente al modo con cui devono essere tenute le caserme della sua divisione, e le cure che si devono avere pei soldati ivi acquartierati

Queste norme, ed i risultati già ottenuti colla loro applicazione, dimostrano in modo esauriente che, quando i comandanti di corpo lo vogliono, possono, coi mezzi che hanno a loro disposizione, introdurre direttamente nelle caserme una grande quantità di migliorie, e possono aumentare il benessere del soldato e far diminuire il numero degli ammalati senza recare aggravio al bilancio e senza ricorrere a costosi lavori di trasformazione delle caserme. *p.*

SULLA NECESSITÀ DI UNA GRANATA DIROMPENTE PER L'ARTIGLIERIA DA CAMPAGNA.

Nel fascicolo di settembre del *Journal of the Royal Artillery* il colonnello F. D. V. Wing ha pubblicato un suo scritto sulla necessità di una granata carica di potente esplosivo per l'artiglieria campale, scritto che riteniamo non privo d'interesse per i nostri lettori, non ostante lo spirito di *chauvinisme* che l'informa.

Dichiarato che l'artiglieria inglese fu recentemente provvista del miglior cannone da campagna del mondo, l'A. avverte che è necessario rivolgere gli sforzi più efficaci a trarne pieno profitto, quando verrà il momento di adoperarlo in campo, non solo dal lato della manovra e dello impiego tattico, ma ben anco da quello dei proietti lanciati.

Non bisogna dimenticare, nell'orgogliosa soddisfazione suscitata dal nuovo cannone, che il proietto tiene il primo posto, e che la esistenza dell'uno è soltanto giustificata dall'altro.

Riguardo allo shrapnel, il colonnello Wing non suggerisce perfezionamenti, che giudica difficili a trovare per parte di chi ha veduto, da una posizione laterale, lo scoppio devastatore e la estensione di terreno battuta dalle pallottole di esso alle ordinarie distanze; ma raccomanda assai di fabbricare una granata carica di esplosivo potente, e di assegnarne un certo numero ad ogni pezzo. Queste idee — dice — possono sembrare antiquate; ma esse si sono sviluppate considerando l'accresciuta potenza del cannone da campagna sotto l'aspetto della esattezza di tiro e della gittata.

Nell'esaminare questo soggetto, si deve prima di tutto pensare al còmpito capitale dell'artiglieria da campo, che è di controbattere e ridurre al silenzio i cannoni nemici.

Benchè convinto (lo sapevamo) che quello inglese è il miglior cannone da campagna che esista, l'A. si piega a concedere che, in una guerra futura, esso avrà a competere con bocche da fuoco non inferiori. Ora gli scudi dei nuovi cannoni inglesi (consimili a quelli adottati in Francia e in Germania) hanno sollevato la questione del modo migliore con cui attaccare una batteria nemica armata con materiale analogo; e interessantissime esperienze vennero testè instituite per cercare di colpire tali cannoni con lo shrapnel a percussione. Tirando contro 4 cannoni riparati da scudi, che formavano bersaglio, in pochi minuti 3 su 4 vennero colpiti. Se questi colpi potranno esser fatti con una granata dirompente, quanto più esiziale al personale e al materiale riescirà l'effetto, in confronto a quello dello shrapnel ora in uso con la sua relativamente piccola potenza di scoppio! E quanto più probabile sarà mettere un cannone definitivamente fuori servizio con quella granata, che coll'esattissimo scoppio dello shrapnel a tempo, dal quale non può aspettarsi che piccolo effetto distruttivo contro pezzi protetti da scudi!

È verosimile che una delle predette granate che scoppiasse contro uno dei nuovi cannoni da campagna, oltre ad uccidere tutti gli uomini attorno ad esso, lo metterebbe fuori servizio.

L'esattezza di alcuni procedimenti di tiro, ultimamente sperimentati a Salisbury Plain per colpire un cannone, fece sentire agli spettatori che ben più disastroso effetto morale avrebbero prodotto sui serventi gli scoppi di granate con esplosivo potente che non quelli dello shrapnel a percussione, quando anche non si ottenessero colpi ben diretti. La esperienza ha insegnato che uno shrapnel a percussione, che scoppia in terreno coperto, suscita un senso di dileggio; mentre l'esplosione della granata carica di liddite genera un forte desiderio di ridurre al silenzio il cannone nemico. Benchè le posizioni riparate e dalle quali si può far fuoco al coperto siano ora ordinate con una grande perfezione, talchè saranno usate

di sovente, tuttavia si presenteranno per le batterie numerose occasioni di combattere anco allo scoperto; e allora preponderera quella delle parti avversarie, che potrà dirigere sui cannoni che ha di fronte il tiro più esatto con granate dirompenti.

Benchè una certa proporzione di granate dirompenti, nel munizionamento da campagna, sia necessaria sopra tutto per controbattere i cannoni nemici, vi sono tuttavia molte altre occasioni nelle quali il disporre di granate di quella specie riesce utile.

Nell'assedio di Ladysmith, i cannoni da campagna della guarnigione venivano principalmente adoperati come cannoni da posizione; e, benchè tale non sia l'ufficio dell'artiglieria campale, l'occasione di farne un simile impiego può presentarsi ancora frequentemente. Il colonnello Wing racconta che egli comandava a Ladysmith una batteria da campo, della quale fu còmpito quotidiano, durante qualche mese, di controbattere un obice boero in un ben costruito appostamento, a 4000 yards (3660 *m*); e in tutto quel tempo sentì costantemente il desiderio di poter disporre di granate cariche di potente esplosivo. Imperocchè, quantunque egli ottenesse spesso colpi ben diretti sull'appostamento nemico, pure l'effetto n'era così esiguo, che il comandante della bocca da fuoco boera era solito, subito dopo lo scoppio, di montare sul parapetto e agitare il cappello a modo d'ironico saluto. I serventi, sì dall'una che dall'altra parte, potevano benissimo ritirarsi al sicuro nei loro ripari all'avvicinarsi di un proietto, giacchè, a quella distanza, esso avvertiva per parecchi secondi del suo prossimo scoppio.

« Io — scrive l'autore dell'articolo — divideva col Boero una reciproca soddisfazione, in quanto che il suo proietto non aveva sufficiente carica di scoppio per offendere il mio parapetto; ed avevo cura di corrispondere garbatamente al suo complimento, restituendogli il saluto coll'agitare il mio elmetto ».

Nella guerra campale, il desiderio di una granata con potente esplosivo fu risentito dallo scrittore aprendo il fuoco contro bersagli quali artiglieria in appostamento, fanteria nascosta dietro roccie o stabilita in fabbricati, ed anche per altri scopi minori. È certo che un tale desiderio si accentuerà maggiormente nei fortunati comandanti delle nuove batterie a tiro rapido.

Ricordato che la Francia e la Germania hanno munito entrambe le loro batterie di granate dirompenti, non meno che di shrapnels, il colonnello Wing, pur affermando che l'Inghilterra non deve imitarle in ogni cosa concernente l'esercito, si mostra convinto che, nella presente questione, si potrà adottare utilmente la loro soluzione, introducendo un certo numero dei suddetti proietti nel munizionamento normale delle batterie inglesi. « Il difetto, — conclude — se non vi sarà stato posto riparo, verrà toccato con mano nella prima guerra con una potenza europea; e sarà bene fare questo aggiunta al nostro munizionamento come una precau-

zione riguardo alla *prossima guerra*, piuttosto che lasciare che ciò divenga un insegnamento dell'*ultima guerra* ».

In calce all'articolo è riportata una nota del *Journal des sciences militaires* (marzo 1906) che suona così:

« Noi crediamo dover ricordare che l'artiglieria da campagna russa non possedeva granate dirompenti; ciò che l'obbligava a tirare contro gli ostacoli materiali con shrapnels a percussione. La mancanza di granate dirompenti è stata delle più imbarazzanti per l'artiglieria da campagna russa durante tutta la guerra ».

r.

REGOLO DA VISUALI PER LEVATE SPEDITIVE.

Nel fascicolo di settembre del *Journal of Royal Artillery* si trova una descrizione di un *Regolo da visuali* (*Ray ruler*), nuovo e perfezionato strumento per schizzi militari dovuto al tenente C. A. Orton. Ne togliamo i seguenti cenni.

L'invenzione è applicabile agli strumenti adoperati negli schizzi topografici e nelle levate speditive; e si propone di facilitare l'esecuzione dei relativi disegni sopra un taccuino di campagna, oppure sopra una tavoletta o grosso cartone portatile.

Quando si fa uno schizzo o piano orizzontale di un tratto di paese a scopo topografico o militare, si sceglie una linea base, di determinata lunghezza, e si riporta alla scala voluta sopra un foglio di carta attaccato sulla tavoletta. Questa viene allora collocata nella posizione richiesta a ciascuna estremità della base, e da queste stazioni si dirigono visuali su tutti gli oggetti importanti del terreno, tirando sulla carta le rette corrispondenti: le intersezioni di queste rette indicano le posizioni rispettive di quegli oggetti sul piano. Gli strumenti necessari sono, oltre la tavoletta, un regolo o alidada e una bussola che può essere fissa, o no, alla tavoletta. Questi due strumenti non sono in alcun modo collegati tra loro; per conseguenza, quando si eseguisce lo schizzo, il tracciamento delle visuali induce lo spostamento della tavoletta, obbligando a rimetterla in posizione volta per volta.

Col regolo da visuali perfezionato si evita questo inconveniente; perchè con una medesima posizione della tavoletta si possono tirare visuali dirette a qualunque punto dentro un arco di 180°. Voltandosi poi indietro l'osservatore (in modo da far voltafaccia), invertendo completamente gli spigoli della tavoletta e rimettendo a posto la bussola, le visuali potranno esser tirate entro un altro arco di 180°, che completa la circonferenza.

Le fig. 1ª e 2ª rappresentano in pianta rispettivamente le superficie superiore ed inferiore della scatola rettangolare che porta la bussola: la

fig. 3ª riproduce in pianta il regolo da visuali o alidada, la fig. 4ª presenta l'insieme dei due strumenti connessi tra loro, e mostra il modo con cui la scatola della bussola si applica alla tavoletta. Nelle fig. 1ª e 2ª *B* è la direzione dell'ago magnetico, parallela ai due lati lunghi della scatola, *A* è la bussola incastrata in questa, col centro sul prolungamento della linea *B*. Nella fig. 2ª la faccia inferiore della scatola, porta un intaglio *C*, in forma di segmento semicircolare, del quale l'incavo ha profondità corrispondente alla grossezza del regolo, e il raggio eguaglia quello delle due estremità circolari *H*, *H'* di questo (fig. 3ª), *D* è uno spillo metallico, o perno, sporgente dalla superficie *C*. Il centro del perno si trova sulla linea *B* (fig. 2ª).

La fig. 3ª mostra le due estremità circolari *H*, *H'*, i cui raggi corrispondono al raggio del segmento *C*, mentre *E*, *E'* sono incurvature circolari, atte a permettere l'introduzione del perno *D*. I centri *F*, *F'* sono comuni alle estremità *H*, *H'* e alle incurvature *E*, *E'*, e sono collegati dallo spigolo rettilineo *G* (fig. 3ª).

Essendo le estremità circolari *H*, *H'* ed il segmento *C* descritti collo stesso raggio, essendo il centro del perno *D* e i centri delle incurvature *E*, *E'* situati a corrispondenti distanze su questo raggio *H*, *H'* ed *E*, *E'* avendo centro comune, ne segue che quando il perno *D* è introdotto nella incavatura *E* o in quella *E'*, lo spigolo rettilineo *G* può esser fatto ruotare attorno ad *F* o ad *F'*. Quando l'incavo del segmento *C* corrisponde alla grossezza del regolo, esercitando una pressione sulla scatola della bussola, com'è dimostrato nella fig. 4ª, il regolo può esser girato senza muovere questa scatola.

La fig. 4ª spiega il procedimento adoperato. Il lato della scatola che porta la bussola è collocato parallelamente alla linea *N*-*S* tirata sulla carta. Il regolo da visuali è unito al segmento col centro della estremità circolare sopra il punto di stazione; ed è tenuto in posizione dal pollice premente sulla superficie superiore della scatola. L'operatore che fa la levata gira su sè stesso, finchè le estremità *N* e *S* dell'ago magnetico corrispondano alla linea *N*-*S* sulla carta; e senza muover la mano, nè cambiar di posto, fa ruotare il regolo attorno al centro e tira le visuali in direzione di tutti i punti richiesti.

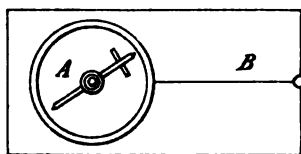
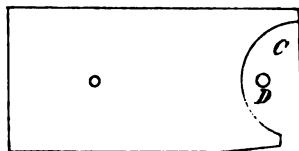
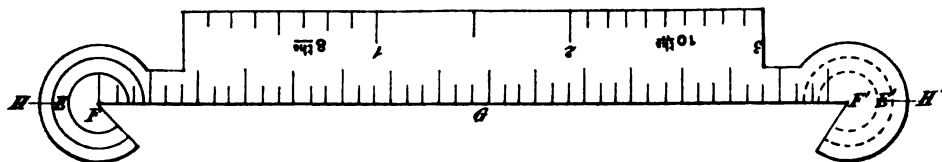
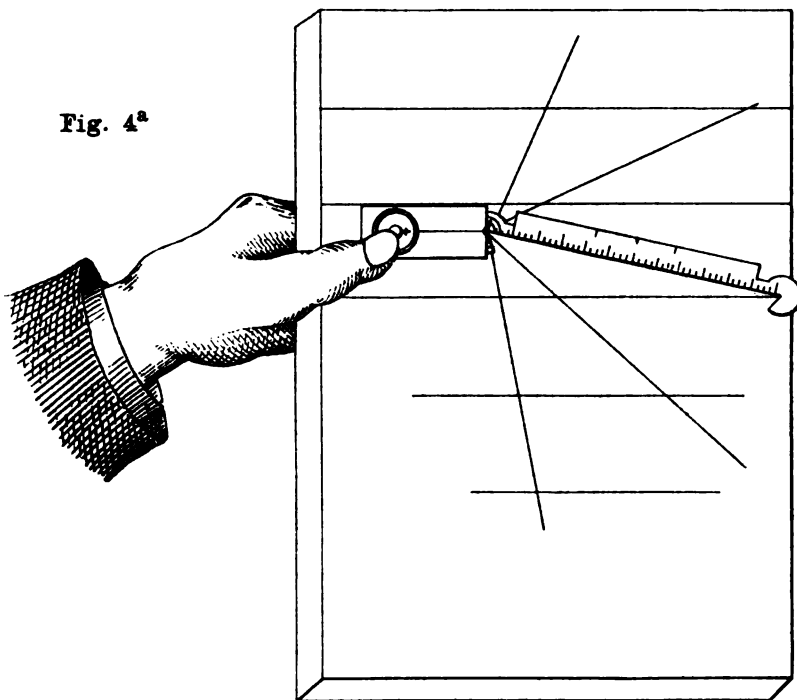
Lo spigolo rettilineo porta opportune scale (fig. 3ª), una per parte; e di più un'altra, graduata a ottavi e decimi.

Va annesso allo strumento un taccuino da campagna contenente carta da disegno quadrettata; vi sono pure astucci per disporvi i diversi pezzi.

Il regolo da visuali, secondo avverte l'inventore, si presta eziandio ad altre applicazioni pratiche.

r.

REGOLO DA VISUALI PER LEVATE SPEDITIVE

Laboratorio foto-litografico del Ministero della Guerra

NOTIZIE

AUSTRIA-UNGHERIA.

L'artiglieria della Landwehr austriaca. — A complemento delle notizie date nel fascicolo di settembre, circa il nuovo ordinamento dell'artiglieria austriaca, riferiamo le seguenti informazioni tratte dal n. 39 dell'*Armeeblatt.*

Secondo il citato periodico la decisione di creare l'artiglieria della *Landwehr* austriaca, sarebbe stata presa d'accordo fra il ministro della guerra dell'Impero ed il ministro austriaco della difesa nazionale; i preparativi, per la costituzione delle nuove unità, avrebbero avuto principio nello scorso ottobre.

A tale scopo in detto mese ciascuna delle brigate d'artiglieria, che si reclutano in territorio austriaco, doveva ricevere 112 uomini della *Landwehr* ed occorrendo anche il 20 °/₀ degli uomini della *Ersatzreserve* (riserva di complemento). Questi uomini verrebbero aggregati ad uno dei reggimenti divisionali della brigata per ricevere la loro istruzione in quel reggimento (1).

Se il Parlamento accorderà i fondi richiesti, il 1° aprile del 1907 verrà costituita, cogli uomini anzidetti, una batteria per brigata, e questa batteria risiederà nella sede di un reggimento divisionale. Essa si chiamerà: « batteria di cannoni della *Landwehr* austriaca », ma effettivamente non farà parte della *Landwehr* che al 1° ottobre seguente.

Ogni anno sarà costituita una nuova batteria, cosicchè nel 1910, in ogni brigata, il « reggimento di cannoni della *Landwehr* » sarà al completo. Esso comprenderà due gruppi e sarà armato col nuovo materiale a tiro rapido. Sembra che per tale modo ogni divisione della *Landwehr* avrà il suo reggimento d'artiglieria, ma esso, per l'istruzione, resterà aggregato alle brigate esistenti.

Quanto alla progettata artiglieria per la *Landwehr* ungherese (*Honved*) la sua costituzione è tuttora subordinata alle decisioni del Parlamento

(1) Ricordiamo che ogni brigata d'artiglieria austriaca si compone di un reggimento d'artiglieria di corpo d'armata e di 2 o 3 reggimenti d'artiglieria divisionali.

ungherese che dovrà accordare il necessario aumento del contingente di reclute. Essa però, in ogni modo, non farà parte delle grandi unità dell'esercito comune, ma avrà una particolare istruzione, sotto la direzione di un ispettore d'artiglieria degli *Honved*, e dipenderà dai comandi distrettuali degli *Honved* stessi.

FRANCIA.

Manovre di fortezza di Langres. — Sono state seguite con molto interesse, specialmente in Germania, le manovre di attacco e difesa di Langres, la cui esecuzione già avevamo preannunciata nel fascicolo di agosto (pagina 291). Ecco gli apprezzamenti che ne dà in proposito il periodico *Hamburger Fremdenblatt*, a seconda del riassunto che troviamo nella *France militaire* del 17 novembre.

Da molti anni l'esercito francese non aveva eseguito manovre altrettanto istruttive quanto quelle da fortezza di Langres, svoltesi dal 20 agosto al 6 settembre scorsi. Dal loro svolgimento si possono dedurre dati importanti sulla composizione (finora ignorata) dei parchi d'assedio francesi, sull'impiego nella guerra da fortezza delle ferrovie a scartamento ridotto, e sulle difficoltà di ogni specie che presenterebbero realmente l'investimento e l'attacco di detta piazza forte.

Le difficoltà non dipendevano soltanto dalle condizioni locali, benchè il lavoro da eseguirsi sui declivi rocciosi della vallata della Marna per l'impianto delle batterie, delle trincee-ricovero, e dei reticolati di filo di ferro, non fosse di poca importanza, ed esigesse i più grandi sforzi da parte del personale. In primo luogo la mancanza d'acqua in tutta la regione fu causa di molte preoccupazioni per la direzione delle manovre, e si dovette riconoscere che, soltanto in grazia ai preparativi ben studiati e alle precauzioni prese, la truppa non ebbe seriamente a soffrire per tale mancanza. Ciò è molto degno di considerazione, quando si ponga mente che occorrerebbe circa la forza di 4 corpi d'armata per l'investimento completo di una fortezza quale è Langres, mentre alle manovre, per motivi di economia, non si fece intervenire che la quarta parte di un tale esercito d'assedio.

Per quanto concerne le misure prese per rimediare alla mancanza d'acqua, non soltanto ciascun battaglione o gruppo d'artiglieria aveva portato seco botti di 6 ettolitri disposte su carri, ma il comando aveva invitato le fabbriche di automobili a volersi occupare della costruzione di veicoli automobili per acqua, ed a metterli a disposizione delle truppe. Undici case diverse poterono fornire un totale di 20 vetture di questo genere, che rag-

gruppate in due convogli, uno di 5 e l'altro di 15 vetture, furono rispettivamente posti alla dipendenza del difensore e dell'attaccante.

Queste vetture erano di varie grandezze, con motori da 14 a 45 cav., e potevano trasportare da 20 a 35 ettolitri d'acqua, ad una velocità di 15 *km* all'ora. Si tennero appositamente le vetture raggruppate in convogli per conoscere ciò che avverrebbe di una lunga colonna di veicoli automobili i quali, per parecchie settimane di seguito, transitassero su strade rocciose e molto ripide. I due treni automobili fornirono giornalmente circa 250 ettolitri d'acqua, percorrendo da 70 a 80 *km*, e distribuendola non soltanto alle truppe, ma anche alle popolazioni, quando ve ne era ad esuberanza I risultati furono molto soddisfacenti. I recipienti erano puliti ogni giorno nel modo più perfetto.

Le manovre riuscirono istruttive anche sotto l'aspetto dell' impiego delle ferrovie a scartamento ridotto del sistema Decauville, e delle locomotive Pechot, destinate ad eseguire su di esse la trazione. L'artiglieria d'assedio fornì la prova che i suoi propri mezzi le bastavano per trasportare, valendosi di questa ferrovia, tutto il suo materiale.

La carreggiata del binario Decauville è di 60 *cm* soltanto e le vetture non pesano vuote che 850 *kg* In terreno favorevole si può raggiungere con questo materiale una velocità di 25 *km* all'ora; tuttavia in queste manovre di Langres non si oltrepassò quella di 9 *km*, in media, a causa delle grandi difficoltà del terreno.

Per la guerra da fortezza il sistema Decauville si dimostrò perciò, come del resto già si sapeva, molto utile: utilità che si ritiene non si potrà ottenere in ugual misura nella guerra di campagna ove, per seguire i movimenti di un esercito, occorrerebbe un materiale molto facile da collocarsi in opera e da levarsi, e che permettesse inoltre di servire al trasporto e alla posa del materiale per la costruzione delle sezioni di ferrovia seguenti.

Dalle manovre si è compreso infine che ogni parco d'assedio francese è composto organicamente di 180 pezzi, cioè: 18 da 95 *mm*, 18 da 120 *mm*, 18 da 155 *mm* lunghi, 90 da 155 *mm* corti, e 36 mortai da 220 *mm* Questi pezzi sono raggruppati in 3 sezioni di 60 pezzi ciascuno, e queste sono frazionate a loro volta in 15 batterie di 4 pezzi.

Tale composizione non è, d'altronde, che provvisoria, e la decisione definitiva sul numero dei pezzi d'ogni specie non fu ancora presa.

Il parco impiegato per l' attacco di Langres aveva inoltre 12 mortai da 270 *mm* e 4 cannoni da 155 *mm* corti del nuovo modello Rimailho, a rinculo sull'affusto. Vi erano dunque in totale, davanti a Langres, 196 bocche da fuoco di grosso calibro.

Le metragliatrici. — Abbiamo già informato i nostri lettori dello stato nel quale trovavasi in Francia la questione delle metragliatrici (1). Apprendiamo ora, da quanto è riferito nel fascicolo di settembre della *Streffleur's oesterreichische militärische Zeitschrift*, che, le armi del sistema Hotchkiss avendo fatto buona prova in tutte le esperienze, ne sono state commesse 200 alla fabbrica di Saint-Denis. A mano a mano che la fabbricazione si verrà compiendo, queste metragliatrici saranno distribuite a tutti i battaglioni cacciatori della frontiera orientale ed a tutte le divisioni di cavalleria.

Projetto speciale pel nuovo cannone da costa. — Abbiamo data notizia, a suo tempo, di un nuovo cannone da costa adottato in Francia (2); troviamo ora nel n. 115 del *Militär-Wochenblatt* alcune informazioni relative al proietto lanciato da questa bocca da fuoco.

Secondo tale periodico la granata è completamente contenuta in una specie di bossolo d'acciaio, così che da esso non sporge neppure la punta dell'ogiva Questo bossolo ha una carica d'esplosivo per mezzo della quale esplode alla distanza voluta, lanciando innanzi la granata ed aumentandone così la velocità in prossimità del bersaglio che deve colpire.

Impiego delle linee tranviarie pei trasporti militari. — La *France militaire* del 20 novembre informa che il ministro della guerra ha recentemente prescritto ai comandanti di corpo d'armata di studiare in quali condizioni si potrebbe, valendosi della costruzione di alcuni tratti di raccordamento, impiegare (tanto in pace che in guerra) le linee dei tranvai (urbani e suburbani) delle guarnigioni per il servizio dell'artiglieria: per esempio per collegare fra loro i diversi stabilimenti di una piazza, e questi coi diversi mezzi di difesa situati in vicinanza delle linee tramviarie.

GERMANIA.

Critiche all'artiglieria tedesca. — La *Danzer's Armee-Zeitung* nel n. 40 ha pubblicato un articolo relativo alle grandi manovre tedesche della Slesia, nel quale l'autore, pure elogiando in genere l'esercito tedesco, formula

---

(1) V. *Rivista*, anno 1906, vol. I, pag. 143.

(2) V. *Rivista*, anno 1905 vol. I, pag. 136. Nelle notizie che si avevano allora sull'argomento era indicato come calibro di questa bocca da fuoco 240 *mm*.. Ora la *France militaire* nel n 6796 indica invece 260 *mm*, ed il *Militär-Wochenblatt* nel numero sopra citato, 220. Risulta inoltre che questo cannone sarà impiegato anche come cannone da fortezza.

qualche critica non priva di interesse appunto in ragione del tono benevolo dello scritto.

Fra le critiche suddette riteniamo utile riportare quelle relative all'artiglieria.

L'artiglieria tedesca, dice il citato periodico, non possiede ancora nuove prescrizioni per il combattimento, e quindi non è a stupire se il suo modo di operare non ha corrisposto pienamente, durante le manovre, ai moderni principî d'impiego di quest'arma. Si sono viste sovente batterie allo scoperto e che si mettevano in posizione su punti molto visibili e facili ad essere individuati sul terreno. L'occupazione delle posizioni per sè stessa non si faceva sempre in conformità delle reali esigenze di guerra, e spesso si notava una certa *disinvoltura* nell'eseguirla. Sovente dalle posizioni dell'avversario si vedevano i pezzi profilarsi in modo chiaro sull'orizzonte.

INGHILTERRA.

Ispezione dell'artiglieria nel corpo d'armata di Aldershot. — Il *Times* riferisce circa l'ispezione che il comandante del corpo d'armata di Aldershot, Sir John French, eseguì durante il mese di agosto all'artiglieria del corpo di armata, e riporta in proposito alcune interessanti osservazioni.

Questa ispezione, annuale, aveva particolare importanza nell'anno corrente, essendo tutta l'artiglieria da campagna ed a cavallo armata col nuovo cannone a tiro rapido.

Essa ebbe luogo durante una manovra a Wokingham, dove il terreno era stato preparato in modo da rappresentare un grande campo trincerato, difeso da una linea interna di opere permanenti con armamento pesante, e da una linea esterna di opere semi-permanenti di fanteria sostenute da cannoni da campagna e obici situati dietro ripari.

L'artiglieria del corpo d'armata, agli ordini del maggior generale Eustace, aveva per còmpito di bombardare la sezione sud-est della linea nemica e preparare un assalto su determinate opere avversarie.

Qualora tale attacco fosse riuscito, questa artiglieria doveva prendere posizione più avanti e battere l'interno del campo trincerato per indurre il nemico a svelare la sua posizione di 2ª linea ed il proprio armamento. Ognuno di questi separati còmpiti dell'artiglieria corrispose a distinte giornate di operazione.

Nella notte dal 14 al 15 agosto, l'artiglieria occupò le sue posizioni e vi si trincerò, in modo da essere pronta ad aprire il fuoco all'alba; nella giornata del 16, si ebbe l'azione concorrente di batterie distribuite sopra una

fronte di 13 *km*, azione richiedente un perfetto sistema di comunicazioni, il cui funzionamento venne verificato da Sir French emanando successivamente, durante la giornata, otto ordini distinti, che richiesero ciascuno differenti istruzioni da impartirsi dal maggior generale Eustace ai suoi subordinati. Tali ordini, che delineavano situazioni analoghe a quelle possibili a verificarsi in guerra, richiedevano rapidi cambiamenti di obbiettivo.

Il 15 agosto l'artiglieria aveva dovuto riconoscere il terreno sulla propria fronte, scegliere posizioni opportune, preparare ripari per i pezzi e tener questi al coperto, finchè i trinceramenti, senza aiuto di personale nè di fanteria, nè del genio, fossero ultimati. Data la supposizione che la linea interna del nemico fosse armata con materiale da fortezza avente la gittata dei cannoni da 15 *cm*, era indispensabile che l'artiglieria attaccante fosse non solo ben trincerata, ma anche coperta il più possibile.

L'arte di occupare e trincerare posizioni di notte, dice il *Times*, è costantemente praticata dai cannonieri del corpo d'armata di Aldershot, ed essi ne sono realmente molto pratici. Neppure una batteria sbagliò strada nell'oscurità: e prima dell'alba tutti i pezzi erano ben riparati e pronti a far fuoco. Si fa notare che l'artiglieria inglese provvede da sè alle ricognizioni, agli afforzamenti e alle segnalazioni, valendosi per le ricognizioni degli uomini montati appartenenti agli stati maggiori dei comandanti d'artiglieria di brigata e di divisione.

Quanto a trincerarsi e coprirsi, le batterie seppero quasi sempre ben nascondersi; tuttavia esse hanno talora occupato posizioni che, al momento dello sparo, avrebbero potuto essere facilmente rilevate da un nemico attento.

Mentre nel Sud-Africa nulla poteva indurre gli artiglieri inglesi a mascherarsi, essi ora lo fanno naturalmente, valendosi di pieghe nel terreno anzichè di parapetti artificiali che il fuoco moderno distruggerebbe subito. Le batterie hanno mostrato molta abilità nel profittare della conformazione del terreno per riparare uomini e pariglie.

Nelle operazioni del giorno 16, venne messa bene in luce l'estrema difficoltà di far dirigere da un'autorità centrale il fuoco di numerose batterie distribuite su fronte estesa (1). Sir Eustace impiegò tutti i mezzi di comunicazione possibili, eccetto gli areostati: telegrafo, telefono, segnalazioni, staffette e persino automobili requisiti; ma, a malgrado dell'assenza di

(1) Tale difficoltà era stata messa bene in luce anche dalla guerra russo-giapponese. V. *Giannitrapani*, La Guerra russo-giapponese. Vol. II. pag. 68 e 244-245.

elementi disturbatori quale il fuoco nemico, e sebbene non vi fosse nella zona di azione altra truppa che artiglieria, la direzione centrale non fu perfetta, ed è dubbio se si potrà mai farvi assegnamento.

Infatti, qualche telegrafista si dimostrò non perfettamente istruito: il telefono spesso non funzionò: parecchi avvisi giunsero alle batterie troppo tardi, perchè esse potessero ottemperare agli ordini che contenevano: talvolta i pezzi non poterono far fuoco sugli obbiettivi loro assegnati. Il tempo intercedente fra l'invio di un avviso dal comando centrale e la sua ricezione da parte di una batteria lontana variò eccessivamente: ad esempio una batteria, lontana sette miglia dal comando, ne ricevette gli ordini con intervalli variabili dai tre ai quaranta minuti; causa di ciò, la congerie di telegrammi accumulantisi alla stazione centrale, e la mancanza di metodo nella trasmissione dei telegrammi.

Nel giorno seguente, la direzione del tiro fu lasciata ai comandanti di artiglieria in sott'ordine; lo scrittore del citato periodico inglese ritiene probabile che tale provvedimento riesca normale e più efficace in caso vero. Quanto alla condotta del fuoco, sembra che essa abbia lasciato molto a desiderare per parte dei comandanti di batteria, parecchi dei quali, da quanto risulta dall'articolo che riassumiamo, non conoscevano ancora bene il nuovo materiale a tiro rapido.

Gli scudi per la fanteria. — Il *Times*, nel fare alcune considerazioni sulla nuova artiglieria da campagna, così si esprime a questo riguardo:

È giunto il tempo di riflettere se non si debba oramai fornire di leggieri scudi la prima linea di fanteria impegnata nell'attacco decisivo, o truppe in difensiva destinate a contrattacchi. Poichè l'artiglieria trova necessario non solo di rimanere coperta dal terreno, ma ben anche di ripararsi con scudi, sembra che anche la fanteria debba coprirsi meglio che con una tunica di *kaki*. Uno scudo leggiero, impenetrabile alle pallottole e alle pallette dello shrapnel alle distanze normali di combattimento, può essere costruito e trasportato, e l'esercito che per primo in campagna possiederà un simile trinceramento mobile ne sarà avvantaggiato materialmente e moralmente.

Sviluppo degli stabilimenti per la costruzione del materiale da guerra nelle Indie. — A causa delle difficoltà che potrebbero presentare, in caso di guerra nelle Indie, l'invio ed il trasporto del materiale da guerra e delle munizioni necessarie, e nonostante la sicurezza relativa che la sua grande marina assicurerebbe a queste operazioni, l'Inghilterra ha preso in questi ultimi anni tali disposizioni da rendere l'esercito indiano in gran parte, se

non in tutto, indipendente dalla madre-patria, per quanto concerne il materiale da guerra.

A questo scopo si sono costruiti nelle Indie laboratori ed arsenali attrezzati di tutto quanto occorre per soddisfare alla quasi totalità dei bisogni dell'esercito.

Secondo le informazioni della *Revue militaire des armées etrangères* (settembre 1906) oggidì, soltanto i blocchi di acciaio fucinati, necessari per la fabbricazione dei cannoni, provengono dall'Inghilterra, il resto di questa fabbricazione si fa negli stabilimenti di Cossipore, di Jabbalpore e di Ishapore (a 15 *km* da Calcutta). Però, volendo, detti blocchi si potrebbero fabbricare anch'essi nello stabilimento di Ishapore.

Gli stabilimenti di Ishapore e Cossipore fabbricano pure tutta la serie dei proietti in servizio. Quest'ultimo stabilimento fabbrica anche le spolette, le quali sono avvitate ai proietti nell'arsenale di Dum-Dum presso Calcutta, ove si termina pure il caricamento dei proietti, che si comincia a Cossipore. Questo stabilimento è capace di una produzione annua di 750 000 spolette.

L'economia ottenuta dal bilancio delle Indie nel 1904, per il solo fatto della fabbricazione locale del materiale, ammonta a più di 7 milioni di lire.

Questa fabbricazione indigena non è solo importante sotto l'aspetto militare, ma è destinata altresì ad avere effetti considerevoli anche nel risveglio industriale dell'Indostan. L'operaio bengalese, sorvegliato e diretto da un capotecnico inglese, si è mostrato perfettamente capace di maneggiare gli strumenti più delicati, e di accudire alle macchine più complicate.

La proporzione dei sorveglianti impiegati a dirigere i lavori è stata di 70 inglesi per 7000 indigeni.

RUMENIA.

Ordinamento dell'arma del genio. — La *Revue militaire des armées étrangères* dell'ottobre informa, che per la formazione di un *battaglione del genio da fortezza*, da assegnarsi alla piazza di Bucarest, vennero rimaneggiati i due reggimenti del genio già esistenti, per cui quest'arma ha ora il seguente ordinamento:

1° *reggimento genio* composto di:

2 battaglioni a 3 compagnie di zappatori,

1 battaglione a 4 compagnie di ferrovieri e telegrafisti;

2° *reggimento genio*, composto di:

2 battaglioni a 3 compagnie di zappatori,

1 battaglione a 4 compagnie di pontieri;

battaglione del genio da fortezza, formato da 4 compagnie ed un plotone autonomo.

SVIZZERA.

Artiglieria pesante. — Secondo quanto riferisce nel n. 45 la *Revue du cercle militaire* si stanno eseguendo presentemente in Svizzera alcune esperienze con nuovi materiali el riarmamento dell'artiglieria pesante.

Questi nuovi materiali sono un obice ed un cannone, ambedue del calibro di 120 *mm* ed a deformazione, i quali lanciano un proietto del peso di circa 21 *kg*. Il loro apparecchio di puntamento è costituito da un goniometro con cannocchiale.

Secondo il citato periodico, l'obice avrebbe una costruzione analoga a quella del cannone da campagna. Esso è molto mobile e pesa, in batteria, 1270 *kg*. Quest'obice impiega 5 cariche di polvere senza fumo, rispettivamente di 200, 230, 280, 360 e 480 *g*; la carica più potente dà una velocità iniziale di 300 *m* ed una gittata massima di 7000 *m*.

Il cannone si impiega senza paiuolo. Dopo due o tre colpi esso risulta perfettamente a posto e stabile. Il suo peso in batteria è di 3930 *kg*; la sua carica massima è di 3,900 *kg* di polvere senza fumo, che dà una velocità iniziale di 660 *m* ed una gittata di 10 *km*.

STATI DIVERSI.

Apparecchio per produrre automaticamente la luce al contatto dell'acqua. — Dal *Bulletin de la Société des études coloniales et maritimes* (aprile 1906) apprendiamo che la *Waterlight Company*, di Londra, fabbrica un prodotto esperimentato su vasta scala in Germania, e che in contatto dell'acqua è suscettibile di dare una luce molto potente. Questa materia, la cui composizione è tenuta segreta dai fabbricanti, è racchiusa in una scatola di ferro zincato cilindrica, avente la lunghezza di 25 *cm* e il diametro di 12 *cm*. Una delle estremità è zavorrata in modo da far galleggiare la scatola sull'acqua, a guisa di gavitello.

Messo l'apparecchio sull'acqua, si sviluppano gas, che si infiammano immediatamente. Nè il vento, nè l'acqua, possono spegnere la fiamma in tal

modo prodotta, la quale ha un'intensità di circa 300 candele e dura per un'ora.

I fabbricanti affermano che ogni pericolo d'esplosione è completamente evitato, e che l'apparecchio non è danneggiato nè dal fuoco, nè dall'acqua, nè dal gelo.

Bobine di filo d'alluminio nudo. — L'ing. Hopfelt ha presentato recentemente una importante comunicazione alla Società elettrotecnica di Dresda, a proposito delle bobine di filo d'alluminio nudo. Ne togliamo queste poche notizie, riassumendole dai periodici elettrotecnici.

Un filo di alluminio, anche alla temperatura ordinaria, si ricopre con uno strato di ossido, che protegge il metallo contro l'azione degli agenti atmosferici e di altre sostanze. Questo strato è anche isolante, e non può essere attraversato da correnti aventi una tensione inferiore a 0,5 volt.

Si possono dunque costruire bobine con filo di alluminio nudo, senza temere corti circuiti fra le spire successive, quando la differenza di potenziale fra due spire a contatto sia minore di 0,5 volt. Trattandosi di corrente continua, anche quando il diametro delle spire sia di 1,50 *m*, la tensione tra due spire a contatto risulta di appena 0,06 volt., di modo che si ha un coefficiente di sicurezza di circa 10. I vari strati di questa bobina debbono tuttavia essere isolati fra loro, perchè la differenza di tensione fra due strati che si toccano risulta troppo elevata.

Quando una bobina sia completamente avvolta, si colloca in un bagno chimico o elettrolitico. Così pure immergendola nell'acqua pura si può ottenere una patina isolante che resiste a più di 100 volt.

Nella maggior parte dei casi però non è necessario ricorrere ad una ossidazione artificiale, perchè durante il servizio, a causa della umidità dell'aria, lo strato isolante si rinforza continuamente.

Per le grandi bobine a corrente continua, o per le bobine a corrente alternata (nelle quali le spire possono presentare forti differenze di potenziale), è necessario tuttavia isolare i diversi strati fra loro mediante una sostanza igroscopica, ed a ciò serve molto bene l'amianto. Se invece si adopera un isolante meno igroscopico, come p. es. la carta, è prudente di bagnare ogni strato di carta con un pennello, prima di eseguire il successivo avvolgimento; in tal modo si forma rapidamente una patina isolante. Facendo però passare nella bobina una corrente alternata, la formazione della patina isolante è molto meno rapida; cosicchè sarà bene far prima circolare nella bobina, per un quarto d'ora circa, la corrente continua; la intensità di questa corrente deve essere scelta in modo che la bobina sia portata, durante il passaggio, alla temperatura di 100° a 120°.

Dopo tale preparazione, lo strato di sostanza isolante potrebbe essere bruciato o anche, se fosse possibile, eliminato completamente, senza timore che la corrente passi da uno strato di spire all'altro.

Metodo per la misura della potenza degli esplosivi moderni. — La *Zeits. für Elektrochemie* del 3 agosto contiene una conferenza fatta dal sig. Will relativamente alla misura della potenza degli esplosivi moderni. In essa, dopo aver passato in rassegna i differenti metodi impiegati da Vielle, da Berthelot, da Abel, da Sarrau, da Nobel e da Le Chatelier, descrive sommariamente i sistemi basati sull'impiego del crusher e del pendolo balistico, e si ferma specialmente su quello del blocco di piombo di Trauzl.

Questo metodo, che il Will ritiene dia i migliori risultati, cioè i più comparabili, quando si tratta di esplosivi dirompenti, consiste nell'introdurre un dato peso di esplosivo in un blocco cilindrico di piombo di qualità determinata, e le cui dimensioni siano fissate una volta per sempre. L'esplosivo è collocato in un involucro e deposto nel fondo di una cavità cilindrica di dimensioni determinate e costanti, scavata nel blocco. S'intasa e si provoca l'esplosione con capsule fulminanti ad accensione elettrica: in tutte le esperienze queste capsule devono essere identiche, e tutte le operazioni devono essere fatte nelle stesse condizioni. La potenza è data dall'aumento di volume della cavità cilindrica.

I risultati comparativi ottenuti con questo metodo non lasciano nulla a desiderare, se si opera su esplosivi di ugual natura, per esempio tutti dirompenti. Quando le velocità di esplosione sono notevolmente diverse, i risultati che si hanno non sono più paragonabili. Si fa notare infine che l'aumento di volume dipende:

1° dalla temperatura del piombo al momento dell'esplosione (una temperatura compresa fra 15 e 20 gradi risulta la più conveniente);

2° dalla natura dei materiali d'intasamento, e dalla maniera di eseguirlo.

Mattoni di vetro soffiato. — I mattoni di vetro soffiato, che da qualche tempo si impiegano nelle costruzioni, sono fabbricati colla specie di vetro usata per le bottiglie, e ricevono le forme più diverse. Alcuni hanno, come sezione, un ottagono regolare, altri un esagono piatto, altri, infine, assumono forme circolari. Essi presentano talvolta alcune faccette sui due lati, talvolta sopra uno di essi soltanto: queste disposizioni sono richeste a seconda del loro diverso impiego (volte, pareti, serre, pavimentazioni, balconi, chiusure, ecc).

Chiusi a caldo, questi mattoni si mantengono di una trasparenza perfetta; il cuscino d'aria ivi racchiuso senza alcuna comunicazione coll'esterno, costituisce un eccellente isolante contro il freddo ed il caldo. Essi presentano così un grande vantaggio sulle vetrate doppie, il cui interno si sporca rapidamente.

La posa in opera di questi mattoni non presenta alcuna difficoltà; la malta deve essere di preferenza fatta con cemento Portland, a cui si aggiunge un quinto di sabbia. Si può pure usare la calce idraulica od il gesso; in ogni caso bisogna pulire i giunti prima che la malta sia completamente secca.

Al fine di non opporsi agli effetti delle dilatazioni che avvengono nei grandi pannelli o nelle grandi volte, si passa sulla superficie dei mattoni uno strato di colla forte, che sparisce dopo l'applicazione del cemento del giunto, e dà un po' di gioco ad ogni mattone.

Le pavimentazioni si fanno su ferri a doppio **T** distanti 75 *cm* da asse ad asse, e dei quali si è in precedenza guarnita l'ala superiore con una striscia di piombo.

Le chiusure verticali possono essere montate nei muri stessi, costruendovi una fenditura, come pure si possono mettere in quadri di legno o di ferri a ⊏, che permettano d'incassare il mattone di 1 *cm* circa.

Questi mattoni possono anche servire nelle facciate curve, e sono indicatissimi negli avancorpi, balconi, chioschi rotondi, ecc.

BIBLIOGRAFIA

Rivista dei Libri e dei Periodici.

Tenente generale **FRANCESCO LUIGI ROGIER. — La R. Accademia militare di Torino 1816-1870. — Iconografia di generali che furono allievi dell'Accademia dal 1816 al 1870.** — Torino G. B. Paravia e C. — Prezzo L. 4.

Ai nostri lettori non è certamente ignota la bella opera del generale Rogier sulla R. Accademia militare di Torino, nella quale egli espose la storia particolareggiata di quell'istituto dalla sua fondazione nel 1816 fino al 1860 (1). A quella importante pubblicazione, che fu assai apprezzata dal pubblico militare, egli fa ora seguire quella che vogliamo qui segnalare e che rappresenta come la parte illustrativa della completa storia dal 1816 al 1870 della R. Accademia militare, che il generale Rogier si ripromette di pubblicare in nuovo volume.

Nell'elegante fascicolo di cui ci occupiamo, l'A. ha raccolto la serie dei ritratti di coloro che furono allievi della R. Accademia militare dal 1816 al 1870 e che raggiunsero il grado di generale, corredandola inoltre di un indice alfabetico dei nomi. Parte di tali ritratti figurava già nel lavoro storico che abbiamo più sopra ricordato, ma la presente riproduzione ebbe anche per iscopo di ripresentarli con una precisione artistica maggiore, quale oggi consentono i progressi della fotoincisione. Ed invero i 380 ritratti che figurano nel volumetto, ordinatamente disposti in 31 tavole, si distinguono quasi tutti per chiarezza, ed anche (per quanto

(1) V. *Rivista*, anno 1896, vol. I, pag. 188.

ci è dato conoscere) per fedeltà. Scorrendo quelle tavole ed evocando i ricordi che alla maggior parte di quelle effigie e di quei nomi si riattaccano, si rievoca, si può dire, tutta la storia del nostro risorgimento e si rammentano le vicende del nostro esercito, in ispecie delle armi di artiglieria e del genio, fino ai nostri giorni.

Il pensiero altamente nobile che, coll'ideare una tale raccolta, ebbe il generale Rogier, le cure e l'interessamento da lui posti nel raccogliere, con non lieve lavoro, le fotografie originali, sono troppo evidenti perchè noi possiamo insistere nel rilevarli; sicchè crediamo che, come già la storia della R. Accademia militare di Torino, anche questo pregevole volumetto di ritratti, presentato con veste veramente distinta, sarà accolto col più grande favore.

Ten. generale **JAN HAMILTON. — Impressioni sulla guerra russo-giapponese: dal taccuino di un addetto militare inglese.** — Traduzione del capitano Armando Mola. — Roma, Casa editrice italiana, 1906. Prezzo L. 9; rilegato L. 12.

Quest'opera, nel suo testo originale, vide la luce a Londra ora fa circa un anno, poco dopo la conclusione della pace fra la Russia ed il Giappone. La notorietà dell'autore, generale Hamilton, che prese parte attiva alla guerra anglo-boera, durante la quale fu anche capo di stato maggiore di Lord Kitchener, e che è conosciuto come uno dei più distinti tattici dell'esercito inglese; il fatto che egli era capo della missione militare accreditata presso l'esercito giapponese dal potente alleato europeo, tutto ciò contribuì a rendere interessante ed importante al tempo stesso il volume, del quale la stampa militare europea si occupò allora diffusamente. Era nelle intenzioni dell'A. di far seguire a questa prima parte delle sue memorie, la quale non abbraccia che i primi mesi della guerra (dal marzo al luglio 1904, prima ancora della

battaglia di Liaoiang), altri volumi, relativi al rimanente della campagna, ma ciò non ha potuto essere attuato poichè i Giapponesi, punti sul vivo da alcuni giudizi, forse troppo personali, e da quell'umorismo britannico che scende talvolta quasi fino alla canzonatura, e che aleggia su tutto lo scritto, sembra abbiano presentato in via confidenziale le loro rimostranze.

L'opera risulta così malauguratamente incompiuta, anzi quasi al suo inizio, e ci fornisce solo le impressioni di quel periodo della campagna nel quale, specie sotto l'aspetto tattico, anche i Giapponesi non avevano ben definito i loro procedimenti. Inoltre, riferendosi essa esclusivamente alle operazioni della I armata (Kuroki) nel periodo durante il quale essa agiva ancora isolata ed in terreni montani di specialissima configurazione, le osservazioni di carattere militare dell'A., per quanto assai acute, debbono necessariamente risultare ristrette ad un campo piuttosto limitato.

Comunque, esse presentano sempre un grande interesse, non solo per l'autorità di chi le espone, ma anche pel fatto che appaiono completamente spassionate e scevre da ogni lusinga per il potente, per quanto giovane, alleato. La forma disinvolta, come di appunti gettati giù giorno per giorno alla buona, il fine umorismo, le acute osservazioni di carattere sociale e politico, rendono poi attraente la lettura del libro, sicchè crediamo sia stata opportuna l'idea di tradurlo, pur conservandogli l'aspetto originale, a fine di rendere l'opera accessibile a quanti non hanno familiare la lingua inglese.

Il 16 marzo del 1904, circa un mese e mezzo dopo cominciata la guerra, il generale Hamilton giungeva a Tokio e cominciava la serie dei suoi appunti dedicati al pubblico. Da quel giorno egli riferisce le impressioni provate nei primi contatti colla società giapponese, colle alte cariche politiche e militari, e ne prende occasione per osservazioni genialissime e raffronti colla società e coll'esercito inglesi. Ci descrive quindi il viaggio fatto insieme cogli altri addetti militari, da Tokio fino allo Jalu, dove la comitiva giunse circa due settimane dopo la battaglia del 1° maggio, in tempo per

osservarne le traccie sul terreno. La I armata, come è noto, ristette nei pressi di Fenghuangceng fino agli ultimi di giugno, ed in questo periodo l'A. ebbe agio di raccogliere copiosi particolari sulla battaglia dello Jalu, che egli espone, insieme colle sue osservazioni critiche sull'argomento, in due ordinati ed interessanti capitoli, sussidiati da panorami tracciati sul posto e da buoni schizzi del terreno e della disposizione delle truppe. Il generale Hamilton ci fa quindi conoscere alcune cerimonie ed alcuni lati speciali della vita che si faceva in quel tempo nella piccola città mancese, per farci poi seguire, insieme al comando della I armata, la marcia da Fenghuangceng al passo di Motienling. Quì egli ci descrive i vari combattimenti avvenuti durante il mese di luglio nella zona montana fra il passo anzidetto e le vicinanze di Liaojang, fra i quali sono specialmente importanti quelli del 17 luglio, quando i Russi tentarono di riprendere Motienling, e quello del 31 luglio durante il quale trovò la morte il generale russo Keller. Anche queste descrizioni, corredate da ben riusciti schizzi panoramici e topografici, riescono interessanti, poichè da esse, come osserva l'A. nella sua prefazione, si può rintracciare il filo delle speranze e dei timori che suggerirono gli ordini, lo spirito e le modalità con cui i movimenti furono eseguiti, ed emerge quella cruda verità che nei giorni successivi alla battaglia comincia a rivestirsi di una uniforme ufficiale.

Colla descrizione del combattimento del 31 luglio 1904 termina la notevole opera che abbiamo voluto segnalare ai lettori della *Rivista*. Abbiamo già accennato come essa, benchè tradotta, abbia in certo modo conservate le sue caratteristiche originali, e di ciò va data lode al traduttore, capitano Mola, che, col suo lavoro, ha portato un buon contributo alla nostra letteratura sul grandioso conflitto russo-giapponese.

G.

Prof. ing. **CESARE GARIBALDI.** — **Elettrotecnica.** 1° volume. — Casa editrice Renzo Streglio, Torino. — Prezzo L. 5.

Con questo manuale l'autore (che è professore nella Regia scuola superiore navale di Genova) si prefigge lo scopo di fornire le nozioni che sono necessarie ad ogni ingegnere per saper scegliere, nelle varie applicazioni, gli apparecchi più convenienti; e per riconoscere se le condizioni imposte nei capitolati d'appalto sono state soddisfatte.

Il 1° volume, quello ora pubblicato, contiene i principî teorici, le nozioni riguardanti le correnti alternate, monofasi e polifasi, la loro applicazione alla produzione dei campi rotanti, ed un capitolo sulle misure.

Il 2° volume, che è in corso di stampa, si occuperà della produzione e dell'impiego della corrente, e conterrà un capitolo speciale sulla distribuzione a bordo delle navi.

La parte delle misure elettriche comprende specialmente quelle che l'ingegnere può essere chiamato a fare: cioè le misure con voltmetri, amperometri e wattmetri.

Sono dati gli schemi delle connessioni e le necessarie avvertenze per coloro che non hanno molta pratica in questo genere di operazioni.

Questo libro, per il modo con cui tratta la materia, può considerarsi posto tra il manuale del montatore elettricista ed il gran trattato destinato a chi si dedica esclusivamente all'elettrotecnica: riuscirà perciò utile, in molte occasioni, anche agli ufficiali tecnici.

p.

Bollettino Bibliografico Tecnico-Militare (1)

LIBRI E CARTE.

Esperienze di tiro. Balistica. Matematiche.

***BAZARD. **Cours de mécanique.** Premier volume. **Mécanique théorique.** — Paris, E. Bernard, 1907. Prix: 10 fr.

****Mathematische und Naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn**, ecc. Herausgegeben von Roland Baron Eötvös, Julius König, Karl von Than. Redigiert von Josef Kürschak und Franz Schafarzik. 23° Band 1905. — Leipzig, B. G. Teubner, 1906.

****Bullettino dell'Istituto storico italiano.** N. 27. — Roma, Forzani e C., 1906. Prezzo: L. 10.

***PICARD et SIMART. **Théorie des fonctions algébriques de deux variables indépendantes.** Tome II. — Paris, Gauthier-Villars, 1907. Prix: 18 fr.

LEVI-CIVITA. **Sulla penetrazione dei proiettili nei mezzi solidi. — Nota. — Venezia, Officine grafiche di C. Ferrari, 1906.

Mezzi di comunicazione e di corrispondenza.

***CREMER. **Signaleurs et signaux.** — Paris, Henri Charles-Lavauzelle, 1906. Prix: 1 fr.

Tecnologia. Applicazioni fisico-chimiche.

*MALETTE. **Chimie et physique appliquées aux travaux publics.** — Paris, H. Dunod et E. Pinat, 1906. Prix: 12 frs.

***BERTHELOT. **Traité pratique de l'analyse des gaz.** — Paris, Gauthier-Villars, 1906 Prix: 13 fr.

***MARIE. **Manuel de manipulations d'électrochimie.** — Paris (VI°), H. Dunod et E. Pinat, 1906. Prix: 8 fr.

***DUHEM. **Recherches sur l'élasticité.** — Paris, Gauthier-Villars, Imprimeur-Libraire, 1906. Prix: 14 fr

***KRAUSZ. **Dictionnaire pratique de l'automobile français, anglais et allemand.** — Paris, H. Dunod et E. Pinat, 1906.

***de GRAFFIGNY. **Dictionnaire des termes techniques employés dans les sciences et dans l'industrie.** — Paris, H. Dunod et E. Pinat, 1906. Prix: 12 fr. 50.

*BERTHIER. **Les piles sèches et leurs applications. Lumière de poche. Applications à l'automobile et à l'allumage des moteurs à explosion.** — 2e édition revue et augmentée. — Paris, H. Desforges, 1906.

(1) Il contrassegno (*) indica i libri acquistati.
Id. (**) » » ricevuti in dono.
Id. (***) » » di nuova pubblicazione.

MONTÙ. **Il laboratorio di elettrotecnica. 1° vol. Misura delle grandezze elettriche e magnetiche. - 2° vol. Misura dell energia elettrica. Misure sulle macchine e sugli impianti. — Napoli, Luigi Pierro, 1905-1906.

HOBART. **Moteurs électriques à courant continu et alternatif. Théorie et construction. Traduit de l'anglais et augmenté par F. Achard. — Paris, H. Dunod et E. Pinat, 1906.

Organizzazione e impiego delle armi di artiglieria e genio.

CUREY. **L'artillerie japonaise**. Deuxième édition. Avec une préface du général de division Lebon. — Paris, Berger-Levrault et C.ie, 1906. Prix : 5 fr.

Storia ed arte militare.

ROSI. **Il risorgimento italiano e l'azione d'un patriota cospiratore e soldato. — Roma-Torino, Roux e Viarengo, 1906. Prezzo: L. 6.

*HAMILTON. **Impressioni sulla guerra russo-giapponese.** Dal taccuino di un addetto militare inglese. — Traduzione del capitano Armando Mola. Con note, illustrazioni, carte e schizzi. — Roma, Casa Editrice Italiana, 1906. Prezzo: L. 12.

* DE GRANDPREY. **Le siége de Port-Arthur.** — Paris, Berger-Levrault et C.ie. 1906. Prix: 5 fr.

* MEUNIER. **La guerre russo japonaise. Historique. Enseignements** — Paris, Berger-Levrault et C.ie, 1906. Prix: 15 fr.

***GROUARD. **Critique stratégique de la guerre franco-allemande. Les armées en présence.** — Paris, R. Chapelot, 1906.

***LEJEUNE-CHOQUET. **Histoire militaire du Congo. Explorations, expéditions, opérations de guerre, combats et faits militaires.** — Bruxelles, Maison d'édition Alfred Castaigne. Paris, Berger-Levrault et C.ie, 1906.

***SKINNER. **Abyssinia of to-day. An account of the first mission sent by the American Government to the court of the King of Kings (1903-1904).** — London. Edward Arnold, 1906.

* LANGLOIS. **Questions de défense nationale.** — Paris-Nancy, Berger-Levrault, 1906.

* **Moltkes militärische Werke. II. Die Tätigkeit als Chef des Generalstabes der Armee im Frieden.** Dritter Teil. **Moltkes Generalstabsreisen aus den Jahren 1858 bis 1869.** Herausgegeben vom Grossen Generalstabe, Kriegsgeschichtliche Abteilung I. — Berlin, Mittler und Sohn, 1906.

Marina.

*CORAZZINI di BULCIANO. **Vocabolario nautico italiano con le voci corrispondenti in latino, greco, francese, inglese, portoghese, spagnuolo, tedesco.** Tomo VI. — Bologna, vendibile presso l'autore, 1906. Prezzo: L. 18.

Miscellanea.

HERMAN. **Recensio critica automatica of the doctrine of Bird-Migration. — Budapest, printed by order of the Royal Hungarian Ministry of Agriculture, 1905.

** **Annuaire de l'Académie Royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique.** 62° année. — Bruxelles, Hayez, 1906.

*VENTURI. **Storia dell'arte italiana.** V. **La pittura del trecento e le sue origini.** — Milano, Hoepli, 1907. Prezzo: L. 30.

* **Trattato generale teorico pratico dell'arte dell'ingegnere civile, industriale ed architetto.** Fasc. 131, 132 e 133. — Milano, Casa Editrice dott. Francesco Vallardi. 1906.

***LOISEL. **Guide de l'amateur météorologiste.** — Paris, Gauthier-Villars, 1906. Prix: 2 fr. 75.

***CLERC, **L'annés photographique. 1905.** — Paris, Ch. Mendel, 1906. Prix: 3 fr.

PERIODICI.

Artiglierie e materiali relativi. Carreggio.

Schveeger. Indicatori per freni idraulici da artiglieria. (*Mitteilungen über Geg. des Art. u. Geniewesens*, 8°-9° fasc.)

Il nuovo cannone russo da campagna M. 1902. (*Jahrbücher für die deutsche Armee u. Marine*, agosto).

Castner. Il materiale d'artiglieria all'esposizione di Milano.. (*Kriegstechnische Zeitschrift*, 8° fasc.).

Gli obici Ehrhardt. (*Schweizerische Zeitschrift für Art. u. Genie*, n. 8).

Munizioni. Esplosivi.

Granate a mano. (*Die Militärische Welt*, 6° fasc.).

Rohne. Influenza dei progressi della fabbricazione della polvere e della tecnica degli esplosivi sullo sviluppo dell'artiglieria. (*Zeitschrift für das gesamte Schiess u. Sprengstoffwesen*, n. 18).

Armi portatili.

La pistola automatica tascabile Webley. (*Arms and explosives*, ott.).

Alcuni particolari scientifici del fucile ad aria. (*Id.*, nov.).

Esperienze di tiro. Balistica. Matematiche.

Zuricalday. Correzione delle tavole di tiro delle bocche da fuoco, tenendo conto della quota della loro installazione. (*Memorial Artilleria*, sett.).

Fernandes. Applicazione di nomografia. Batterie da costa Abbaco delle penetrazioni. (*Revista de Artilharia*. Lisboa, sett.-ott).

Lima. Sulla costruzione delle tabelle di tiro. (*Id.*, id.).

Apparati balistici. — Osservazioni metereologiche. (*Mitteilungen über Geg. des Art. u. Geniewesens*, 8°-9° fasc.).

Stavenhagen. Circa il tiro delle batterie da costa contro le navi. (*Id.*, 10° fasc.).

Nuovo metodo pel puntamento delle artiglierie da costa. (*Id*, id.).

Mezzi di comunicazione e di corrispondenza.

Tatin. Studio e costruzione di un aeroplano. (*L'Aérophile*, ott.).

Santa Fé. Il corpo dei segnalatori colla cavalleria divisionaria degli Stati Uniti (continuaz.). (*Revista del Ejercito y Marina*. Mexico, sett.).

Bernat. Automobilismo. (*Memorial Artilleria*, ott.).

Fawcett. Ambulanza automobile per l'esercito degli Stati Uniti. (*Scientific American*, 8 sett.).

Telegrafo stampante Murray. (*Id.* id.).

I recenti aeroplani ed aeronavi in Francia. (*Id.*, 18 ag.).

Dittrich. L'automobile come arma da guerra. (*Jahrbücher f. deutsche Armee u. Marine*, ott.).

Fortificazioni e guerra da fortezza.

De Chaurand de S. Eustache. La fortificazione del campo di battaglia. (*Rivista milit. it.*, 16 ott.).

L'assedio di Port-Arthur. (*Revue militaire*, ott. e seg).

Paz. Profili teorici più convenienti per la fortificazione del campo di battaglia. (*Revista Ejercito y Marina*, Mexico, ott.).

Luna. Sui profili dei muri di controscarpa. (*Memorial Ingenieros del Ejercito*, sett.).

Posizioni avanzate nella guerra d'assedio. (*R. Engineers Journal*, ott.).

Moosbrugger. Alcune idee sulle fortificazioni costiere. (*Organ des militär-wissenschaftlichen Vereine*, 3° fasc.).

Schveninger. La guerra di fortezza in teoria e in pratica. (*Jahrbücher für die deutsche A. u. Marine*, sett. e ott.).

Töpfer. Considerazioni sulle fortificazioni, tratte dall'esperienza dell'assedio di Porto Arthur (dal russo). (*Kriegstechnische Zeitschrift*, 8° fasc.).

Kürchoff. Le fortificazioni della penisola scandinava. (*Id.* id.).

La nuova istruzione tedesca sulla fortificazione campale. (*Militär-Wochenblatt*, n. 130).

Costruzioni militari e civili. Ponti e strade.

Bonnin. Il peso di una folla. (*La Nature*, 10 nov.).

Usborne. Nuovi sistemi di costruzioni leggiere incombustibili. (*R. Engineers Journal*, ott.).

Copertura di tetti sistema Le Mesurier. (*Id.*, nov.).

Protezione contro il fulmine dei fabbricati per esplosivi. (*Arms and Explosives*, nov.).

Sanford. Sabbia per malta e calcestruzzo. (*Scientific American Supp.*, 28 lug. e seg.).

Tecnologia. Applicazioni fisico-chimiche.

Wedding. Progressi nella metallurgia del ferro omogeneo. (*L'Industria*, 28 ott. e seg.).

Spaeil. La luce elettrica impiegata nelle operazioni militari. (*Mitteilungen ü. Geg. des Art. u. Geniewesens*).

Illuminazione ad acetilene per scopi militari. (*Die militärische Welt*, 7° fasc.).

Organizzazione e impiego delle armi di artiglieria e genio.

Silva. Le batterie di obici da campagna. (*Revista de Artilharia*. Lisboa, sett. e ott.).

Willey. I pionieri dell'esercito svizzero. (*Scientific American*, 22 sett.).

Bahn. Esame del numero, della ripartizione e dell'armamento delle batterie campali francesi. (*Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine*, sett.).

Schott. Il progettato aumento dell'artiglieria in Francia. (*Id.*, ott.).

Tomse. Impiego dell'artiglieria a tiro rapido. (*Streffleur's österr. mil. Zeitschrift*, ott.).

Hartmann. L'artiglieria pesante tedesca. (*Schweizerische Zeitschrift für Art. u. Génie*, N. 9).

Schott. L'armamento presente dell'artiglieria da campagna nei vari Stati. (*Vierteljahrshefte für Truppenführung u. Heereskunde*, 4° fasc.).

Esempi d'impiego di batterie a tiro rapido tratti dalla guerra russo-giapponese. (*Militär-Wochenblatt*, N. 108 e 109).

La presa di posizione al coperto per parte dell'artiglieria. (*Id.*, N. 121).

Tiro diretto d'artiglieria. (*Id.*, N. 132).

Il cómpito dell'artiglieria corazzata a tiro rapido nell'attacco e nella difesa. (*Id.*, N. 124 e 125).

Storia ed arte militare.

Imbriaco. Sull'organizzazione e funzionamento del servizio sanitario di prima linea nelle guerre moderne. (*Rivista mil. it.*, 16 ott.).

Scarano. Per la scelta del soldato al consiglio di leva. (*Id.*, id.).

Istituti. Regolamenti. Istruzioni. Manovre.

Morelli. Per una nuova istruzione sul tiro. (*Rivista mil. it.*, 16 ott.).

Considerazioni sulle manovre inglesi. (*Militär-Wochenblatt*, N. 128).

La nuova istruzione sul tiro dell'artiglieria da campagna russa. (*Id.*, N. 123).

Marina.

Tosti. L'educazione morale del capitano (*Rivista marittima*, ott.).

Gusmani. Pompe centrifughe per l'esaurimento di grandi masse d'acqua sulle navi da guerra. (*Id.*, id.).

Bruno. Stato e marina mercantile in Francia. (*Id.*, id.).

Del Preposte e Lecointe. Propulsione delle navi mediante macchine motrici irreversibili. (*Id.* Suppl., id.).

Il bilancio della marina austriaca per l'anno 1906. (*Mitteilungen aus dem Gebiete des Seewesens*, N. X).

Miscellanea.

Cora. Il Congresso internazionale per lo studio delle regioni polari. (*Rivista marittima*, ott.).

Como. I lavori del « Wang-Poo-River ». (*Id.*, id.).

Turletti. Caserme conventi e chiese-magazzini. (*Rivista milit. it.*, 16 ott.).

Bollet. Il viografo e la superficie delle vie. (*La Nature*, 20 ott.).

Le impedimenta negli eserciti moderni. (*Revista tecnica de Infanteria y Caballeria*, 15 ott.).

Bersaglio elettrico. (*Engineering*, 27 agosto).

Takaki. L'igiene ed il servizio sanitario nell'esercito giapponese. (*Scientific American*, 25 agosto).

Moedebeck. Storia della società areonautica berlinese (nel suo 25° anniversario). (*Illustr. aeronautische Mitteilungen* 10° fasc.).

LA NOSTRA ARTIGLIERIA DA FORTEZZA

Nelle successive dispense VI, VII, VIII e IX della *Rivista militare italiana* del corrente anno (fra il 16 giugno ed il 16 settembre, compresi) il capitano Pietro Carlandi ha pubblicato un lungo studio sulla nostra artiglieria da fortezza, lo scopo del quale è indicato dall'A. colle seguenti parole: « Tentare un richiamo di attenzione su questa specialità così interessante, esaminarne obbiettivamente le condizioni in relazione specialmente alle moderne tendenze d'impiego, rilevarne i lati meno, diciamo così, evoluti, nel complesso e nei particolari, ed esporre le idee prevalenti per il suo miglioramento, tale è il còmpito prefisso a questo studio sommario, che avrà pienamente raggiunto lo scopo se potrà, anche in piccola parte, invogliare coloro che più sanno e più possono ad occuparsi delle cose dell'artiglieria da fortezza con interessamento e specialmente con fiducia nel suo avvenire » (pag. 1081).

Per raggiungere lo scopo prefissosi, il capitano Carlandi esamina successivamente e partitamente le presenti condizioni della nostra artiglieria da fortezza in ciò che concerne: l'ordinamento, gli ufficiali, la truppa, il materiale, le istruzioni e le esercitazioni annuali, pervenendo a numerose conclusioni che — modificando l'ordine progressivo col quale sono esposte dall'A. (p. 1645-1647) per riportarle alla successione colla quale furono trattati i vari argomenti — possono essere così riassunte:

A) *Ordinamento:* non corrisponde all'indole dell' artiglieria da fortezza, nè al suo impiego di guerra; le unità organiche dell'esercito permanente sono in numero insufficiente e tale deficienza non è colmata dalle unità di milizia, perchè non abbastanza istruite.

B) *Ufficiali:* gli ufficiali nuovi destinati alla specialità non vi giungono abbastanza preparati dagli istituti militari; i continui trasferimenti degli ufficiali da un servizio all'altro impediscono la formazione di un corpo di ufficiali affezionati alla specialità, pratici del relativo servizio ed animati da spirito di corpo; sono tuttora destinati, per rimanere nell'artiglieria da fortezza, ufficiali non idonei per poca attitudine al comando o per deficiente prestanza fisica, provenienti dall'artiglieria da campagna; ai comandanti di compagnia è lasciata poca o nessuna iniziativa, ed essi non godono di quella libertà d'azione, alla quale avrebbero diritto; i sistemi vigenti presso i corpi per aumentare l'istruzione degli ufficiali sono vieti, pesanti, gravosi, e non raggiungono lo scopo; gli ufficiali in congedo sono insufficienti per numero e spesso deficienti per attitudine militare e per istruzione tecnica.

C) *Truppa* (graduati e soldati): causa gli odierni sistemi di reclutamento e di trattamento manca il necessario numero di sottufficiali aventi le occorrenti qualità intellettuali e morali; la formazione di buoni graduati e di buoni specialisti è resa molto difficile dal basso livello medio intellettuale delle reclute destinate ai reggimenti da fortezza; l'armamento, l'equipaggiamento ed il vestiario dei graduati e soldati non sono troppo appropriati; l'artiglieria da fortezza ha una razione viveri insufficiente.

D) *Materiali:* i materiali d'artiglieria sono antiquati ed hanno quindi minor potenza e minor celerità di tiro dei materiali esteri di egual calibro; mancano le batterie pesanti mobili, esistenti presso tutti gli altri eserciti, da assegnare alle grandi unità per le operazioni campali.

E) *Istruzioni:* i testi delle istruzioni pratiche sono complicati, faragginosi e troppo minuziosi; le numerose cariche speciali ed i servizi interni ed esterni distolgono troppi individui dalle istruzioni ed esercitazioni; vi è una soverchia specializzazione nell'artiglieria da fortezza; nelle chiamate delle classi, per istruzione, vengono alle armi solo pochi in-

dividui per compagnia, fra i meno intelligenti, e vi permangono per troppo breve tempo.

F) *Esercitazioni estive e scuola centrale di tiro:* le esercitazioni estive (poligoni e sbarramenti) vengono eseguite con criteri quasi esclusivamente tecnici, senza dare sufficiente importanza all'impiego tattico e senza tenere abbastanza conto delle condizioni e delle eventualità di guerra; la scuola centrale di tiro non dà risultati proporzionati all'impiego di tempo e di denaro che essa richiede.

Non si potrebbe certamente affermare che il quadro delle odierne condizioni dell'artiglieria da fortezza, presentato dal capitano Carlandi, sia dipinto con rosei colori, come non si potrebbe dire che sia lusinghiera per tale specialità l'affermazione — che troverà, al certo, ben pochi consenzienti — che l'artiglieria da fortezza « non ha troppo avanzato » in quest'ultimo ventennio « o che, almeno, i suoi progressi sono alquanto arretrati rispetto a quelli delle altre armi » (p. 1079). Solo potrà essere nato il dubbio, anche nel lettore che abbia poca o nessuna conoscenza della specialità, che molte delle tinte impiegate dallo scrittore siano o improprie od esagerate e che, nello svolgimento delle varie parti dello studio fatto, il suo amore per le frasi brillanti e lo spirito critico abbiano, non poche volte, fatto velo alla serenità ed alla profondità del giudizio.

Dopo di aver attentamente letto il lungo lavoro del capitano Carlandi, mi sono chiesto se, più che un vero ed anche severo esame delle condizioni presenti dell'artiglieria da fortezza, l'A. non siasi proposto di svolgere la tesi: tutto ciò che concerne tale specialità, dall'ordinamento all'armamento, dal reclutamento (ufficiali e truppa) all'equipaggiamento, dall'istruzione degli ufficiali a quella della truppa deve essere o mutato o modificato, perchè tutto, o non funziona, o funziona imperfettamente.

Tutto, proprio tutto? E le proposte che il capitano Carlandi fa per migliorare le condizioni dell' artiglieria da fortezza e che egli battezza come *idee prevalenti* (?) sono

tutte veramente accettabili e raggiungerebbero il voluto scopo?

È ciò che mi propongo di discutere in un breve e — spero — sereno esame delle più importanti questioni esposte dall'A. e delle questioni, soprattutto, nelle quali, alla constatazione delle deficienze e degli errori, seguono le indicazioni dei rimedi ritenuti più acconci per eliminare questi e quelle.

A. — Ordinamento.

a) I comandi d'artiglieria da costa e da fortezza.

Sulla prima questione, quella dei comandi d'artiglieria, il capitano Carlandi esprime i seguenti giudizi:

1° che gli esistenti 3 comandi d'artiglieria da costa e da fortezza « rappresentano un tramite fra i reparti dipendenti e le autorità superiori; e siccome sono sotto i loro ordini anche le direzioni d'artiglieria, con tutte le conseguenti relazioni tecniche ed amministrative, così è facile immaginare quale immensa mole di lavoro burocratico li accasci ».

« Parte per questo enorme lavoro, parte per essere le truppe dipendenti, in massima parte, lontane dalla sede del comando, l'impulso e le direttive dei comandanti d'artiglieria non si possono esplicare in modo molto sensibile »;

2° che i comandi — misti — d'artiglieria precedenti gli odierni specializzati, se davano luogo « forse » all'inconveniente di « avere talvolta nei comandi qualche ufficiale poco pratico dell'una o dell'altra specialità », avevano però il vantaggio che « con quel sistema il lavoro dei comandi essendo più suddiviso era molto meno assorbente ed ingombrante ».

Per tali ragioni, fra i due ordinamenti, si deve « concludere in favore dell'ordinamento abolito nel 1902 ». E questo è tutto.

Per l'A. adunque, nella discussione sull'uno o sull'altro dei sistemi: comandi d'artiglieria non specializzati e comandi

d'artiglieria specializzati nei due grandi rami attuali, qualsiasi considerazione di ordine tecnico esula completamente.

La decisione verte sul quesito: se fra un'istituzione « accasciata da un'immensa mole di lavoro burocratico » ed un'altra che « pur affidando talvolta la trattazione di argomenti relativi ad una o ad un' altra specialità a personale poco pratico » ha però il vantaggio di compiere un lavoro « più suddiviso » e quindi « molto meno assorbente ed ingombrante », debba avere la preferenza la prima o la seconda. E l'A. decide per la seconda. La questione, così posta, si riduce adunque, in ultima analisi, ad una pura questione di suddivisione di lavoro, e di *quantità di lavoro*, non di *qualità*, una questione cioè più aritmetica che organica o tecnica. Ragione, davvero, troppo povera di contenuto per essere addotta a giustificazione della preferenza da accordarsi ad uno piuttosto che all'altro degli ordinamenti predetti!

Principale tra le ragioni, che militarono per la soppressione dei comandi d'artiglieria non specializzati, fu appunto quella che tali comandi dovevano esercitare la loro azione sopra un numero eccessivo di servizi troppo disparati. Colla ricostituzione dei reggimenti di artiglieria da costa e da fortezza è parso logico semplificare, tecnicamente, il funzionamento dei comandi d'artiglieria suddividendoli in due specie: l'una avente giurisdizione sulle specialità da campagna, a cavallo e da montagna, l'altra sulle specialità da costa e da fortezza e sulle direzioni. Contemporaneamente a tale semplificazione il legislatore volle pure raggiungere lo scopo di avere, per ciascuno dei due gruppi predetti, competenti comandi intermediari fra gli ispettorati e le varie specialità, e di poter far pervenire, a capo di tali comandi, ufficiali generali rispettivamente provenienti dalle specialità alle quali i comandi furono preposti. Le ragioni che motivarono l'avvenuto cambio di ordinamento vi erano adunque ed erano logiche e vantaggiose per l'arma e più ancora, direi, per la fortezza e la costa. Disgraziatamente però, considerazioni di ordine economico — certamente eccessive anche nelle distrette finanziarie del momento — dovevano paralizzare, in parte, le migliorate con-

dizioni di ordinamento, specialmente per le due specialità ultime menzionate, facendo decidere: l'istituzione di 3 comandi d'artiglieria da costa e da fortezza; l'aggregazione ad uno dei 3 comandi predetti dell'ufficio dei parchi d'assedio d'artiglieria (Piacenza).

Se il più razionale ordinamento dei comandi vigente dal 1902 ad ora non ha conseguito, rispetto al precedente, tutti i vantaggi che avrebbe potuto e dovuto dare, ciò si deve, io credo, a tale duplice decisione.

Non adunque il ritorno ai comandi d'artiglieria non specializzati si invochi, nell'interesse delle specialità da fortezza e da costa, ma sibbene: l'aumento di almeno un comando d'artiglieria da costa e da fortezza; la costituzione autonoma ed ingrandita del troppo modesto ufficio odierno dei parchi d'assedio, ufficio che dovrebbe essere retto da un ufficiale generale, avere alla propria dipendenza diretta gli organi incaricati della conservazione del materiale dei parchi, ed essere un vero centro di studio per il migliore ordinamento di essi e per la raccolta di tutte le informazioni concernenti l'ordinamento dei parchi esteri.

Pervenuto alla conclusione che all'ordinamento dei comandi d'artiglieria da costa e da fortezza esistenti era preferibile l'ordinamento precedente, il capitano Carlandi aggiunge ancora in proposito, che se si dovesse por mente soltanto al « fine ultimo delle istituzioni militari, la guerra, non si potrebbe negare il voto alla abolizione di organi ideati per il tempo di pace, che non hanno nessuna corrispondenza con quelli necessari per il tempo di guerra. Così si otterrebbe anche l'intento di alleggerire la scala gerarchica e di mettere un poco più direttamente a contatto dei comandi territoriali i riparti d'artiglieria a piedi. Attualmente fra i comandi di divisione e le compagnie, cioè le vere unità di governo disciplinare e tattiche dell'artiglieria da fortezza, vi sono tre gradini intermedi. Uno è indubbiamente superfluo; ma se ne potrebbero forse diminuire anche due » cioè comandi d'artiglieria e comandi

di reggimento « senza alcun danno, anzi con molti notevoli vantaggi » (p. 1083).

Riservandoci di esaminare fra poco la questione dei comandi di reggimento, noi vorremmo chiedere, anzitutto, all'A. se egli è veramente convinto di ciò che ammette come un aforisma: *che, nell'esercito, gli organi ideati per il tempo di pace e non aventi corrispondenza alcuna con quelli necessari per il tempo di guerra* debbono essere soppressi. Non crede l'A. che tale frase, per corrispondere al vero, dovrebbe essere completata così: *devono essere soppressi, nell'esercito, gli organi ideati per il tempo di pace, che non servono alla preparazione per la guerra e che non hanno corrispondenza alcuna con quelli necessari per il tempo di guerra*? Ma anche dato, e non concesso, che sia vera l'affermazione del cap. Carlandi, si può ammettere che, in tempo di guerra, non siano necessari ufficiali generali e colonnelli provenienti dall'artiglieria da fortezza e viventi, in tempo di pace, della vita di tale specialità? E gli ufficiali superiori per le funzioni di comandanti d'artiglieria delle piazze assediate? E quelli per le funzioni di comandanti di più gruppi di batterie di medio calibro nelle operazioni d'assedio? E come si formerebbero questi ufficiali qualora fossero adottate le « migliorie » proposte, nell'ordinamento della specialità, dal capitano Carlandi?

Perchè, per amore di semplificazione di gerarchia e per migliorare il contingente di ufficiali della specialità, affezionarlo maggiormente ad essa ed ingagliardirne il languido spirito di corpo, il cap. Carlandi propone, o si augura, fra altro, come abbiamo veduto e vedremo:

1° che siano soppressi i comandi d'artiglieria;

2° che siano soppressi i comandi di reggimento da fortezza;

3° che gli ufficiali dell'artiglieria da fortezza e da costa formino un gruppo a sè, senza « nessun passaggio mai, per nessun motivo, in nessun punto della carriera, o almeno nei gradi inferiori, da un gruppo all'altro (quello dell'artiglieria da campagna, a cavallo e da montagna). E tanto meno, poi, passaggi dagli stabilimenti e dalle direzioni alle truppe » (p. 1108-1109).

Giunti così col grado di maggiore al comando di una brigata autonoma della specialità da fortezza (e, per analogia, naturalmente, anche da costa) questi ufficiali superiori proseguirebbero, col vagheggiato ordinamento, nel medesimo comando anche col grado di tenente colonnello, e quando i loro colleghi di pari anzianità dell' artiglieria da campagna p. es. siano destinati ad un comando di reggimento, che cosa avverrà dei primi? Trasferirli alla specialità da campagna, a cavallo o da montagna, dove detti ufficiali non hanno mai fatto servizio da tenente o da capitano? Non sarebbe evidentemente logico. Trasferirli alle direzioni, tombe chiuse per il ritorno alle truppe? Non sarebbe sempre possibile, ed anche quando lo fosse, può rappresentare per tutti il più desiderato coronamento di una carriera interamente percorsa presso la truppa di una specialità, la destinazione ad una direzione di artiglieria, ad una funzione, cioè, di capo di un servizio che riescirebbe completamente nuovo, perchè mai fatto prima, e di un servizio così speciale? E tutto ciò mentre i colleghi dell'artiglieria da campagna, come della fanteria e della cavalleria, proseguirebbero la loro carriera da tenente colonnello a colonnello nella rispettiva arma, e da colonnello a generale? E quell'unico fortunatissimo ufficiale superiore proveniente dalla fortezza o dalla costa che riescisse a conseguire il grado ed il posto di generale ispettore d'artiglieria da fortezza e da costa (se anche di questo ufficio, come di tutti gli altri ispettorati, non verrà proposta la soppressione perchè « non avente corrispondenza alcuna con quelli necessari per il tempo di guerra ») come vi giungerà preparato dopo un lungo periodo di anni trascorsi in servizi estranei a quello delle specialità da costa e da fortezza ?(1)

(1) Noterò che anche il direttore della R. M. I. si oppone alla proposta soppressione dei comandi d'artiglieria osservando « che a ragione meglio veduta » il cap. Carlandi « riconoscerà che sarebbe non solo utile, ma necessario che i comandi d'artiglieria da fortezza fossero fin dal tempo di pace costituiti siffattamente da riuscire in tempo di guerra non solo i veri consulenti delle operazioni d'assedio, ma altresì gli organizzatori previdenti e coordinatori di tutti i servizi, e dell'azione dei vari e potenti mezzi posti a loro disposizione.... » (nota a pag. 1083).

b) **I reggimenti — le brigate autonome — le compagnie.**

Accennato ai frequenti cambi avutisi nell'ordinamento dell'artiglieria da fortezza in quest'ultimo ventennio, dai reggimenti anteriori al 1894 ai comandi locali, istituzione dichiarata dall'A. « non lieve errore di ordinamento » per il suo « ibridismo », — mentre gli infelici risultati di essa furono dovuti, più che ad errore di ordinamento, ad errore di applicazione di un concetto che, per esempio, fu seguito nel recente ordinamento in reggimenti dell' artiglieria da fortezza russa — e dai comandi locali alle brigate autonome (1897), il capitano Carlandi afferma che « chi vuole considerare con piena obbiettività di spirito, senza lasciarsi fuorviare da ragioni di necessità d'avanzamento, di parallelismo di ordinamenti ed altre, le speciali esigenze dell'artiglieria da fortezza, non può fare a meno di convenire che la formazione in brigate autonome sia quella che più conviene a questa specialità, sia in pace che in guerra » (p. 1084) (1).

---

(1) « Così è nell'esercito francese, aggiunge l'A., e non sembra che tale ordinamento rechi inconvenienti di sorta ». Veramente l'affermazione dubitativa fatta a sostegno della tesi dell'autonomia delle brigate, ha lo stesso valore che, a sostegno della opposta tesi della riunione delle brigate da fortezza in reggimenti, avrebbe la seguente analoga affermazione: così è in altri eserciti, come, ad esempio, nel tedesco e nell'austriaco, e non sembra che tale ordinamento rechi inconvenienti di sorta.

Ma, facendo astrazione da ciò, è da considerare:

1° che le brigate d'artiglieria da fortezza francesi risiedono nelle piazze forti, a differenza delle nostre che risiedono in massima parte in città non fortificate;

2° che tali brigate sono, anche tecnicamente, alla diretta dipendenza dei governatori delle piazze predette. Solo allorquando un governatore non è ufficiale d'artiglieria, le dipendenti truppe d'artiglieria da fortezza sono ispezionate dal generale comandante di artiglieria del corpo d'armata nel territorio del quale esse si trovano, ma anche in tal caso le ispezioni sono fatte per delegazione del governatore.

L'organizzazione, pertanto, dell'artiglieria da fortezza francese (che è pure addetta al servizio delle batterie da costa, non essendovi in Francia, come

Per il tempo di pace le ragioni principali addotte dall'A. sono che, coi reggimenti costituiti, l'ingerenza dei comandanti di brigata « nella disciplina, nell'istruzione e nell'amministrazione delle compagnie dipendenti non può e non dev'essere altro che scarsa, perchè, essendo essi ben persuasi che i primi e soli responsabili del proprio riparto sono i capitani, e limitandosi quindi alla sola azione che ad essi è consentita dai regolamenti, non possono esorbitare dalle mansioni di una sorveglianza e di un coordinamento che potrebbero essere benissimo esercitati dal comando del corpo. Per tutto quello che riguarda il personale, i comandanti di brigata non possono far altro che rimettersi sempre all'opinione dei capitani... Che se il comandante di brigata intendesse talora di sostituirsi al comandante di compagnia, egli, per la imperfetta conoscenza che soltanto può avere di uomini e di cose (?), rischia di fare proposte o di prendere determinazioni o di dare giudizi che possono non essere troppo consoni a quello spirito di rigida imparzialità e di serena giustizia che deve informare le più piccole contingenze della vita militare » (p. 1084-1085). Conseguirebbe da tutto ciò che nell'artiglieria da fortezza — e perchè non, e per le stesse ragioni, in tutte le altre specialità dell'arma e nelle altre armi? — la funzione del comandante di brigata è veramente superflua, superflua persino nelle esercitazioni di brigata ed anche nei tiri di gruppo perchè — scrive il capitano Carlandi — « anche in tali casi » il capitano più anziano può sostituire « senza inconvenienti » il comandante di brigata. Non però per l'intero anno tutto ciò accade giacchè... « l'importanza del comandante di brigata risorge » — dopo il lungo letargo autunnale, invernale e primaverile — « quando principiano le esercitazioni estive. Ma allora egli diventa quasi un comandante di corpo, perchè il comandante del reggimento sparisce pressochè completamente ».

in Austria, artiglieria da costa formante specialità a sè) è fatta su base assai diversa dalla nostra e fa capo ad una gerarchia speciale che da noi non esiste.

« Quasi comandanti di corpo » sono invece, e sempre, i comandanti delle brigate staccate, sulle quali il comandante del reggimento « ha poca influenza, tanto poca, che quando egli vuole andare a visitare una brigata distaccata deve chiederne l'autorizzazione » (1). Poichè adunque « il comando di reggimento non è indispensabile per le brigate distaccate, come il comando di brigata non è necessario per le compagnie alla sede del corpo » e poichè « i comandi di brigata devono esistere per le funzioni quasi di comando di corpo nelle brigate distaccate, tanto permanentemente alle speciali sedi fisse, quanto eventualmente alle sedi estive » ne consegue — secondo l'A. — che « si potrebbe senza nessun inconveniente fare a meno dei comandi di reggimento, dando ai comandi di brigata le funzioni disciplinari ed amministrative dei comandi di corpo ». Alla stessa conclusione si perviene ove si consideri che « in tempo di guerra... il reggimento sparisce come unità organica, scindendosi nelle varie brigate... Perchè allora tenere in tempo di pace un ordinamento diverso da quello che dovrà effettivamente servire in guerra (p. 1086)? »

Ho creduto necessario riferire tutte le ragioni addotte dal capitano Carlandi a sostegno della tesi del ritorno all'ordinamento dell'artiglieria da fortezza in brigate autonome, per dimostrare con quale validità di argomenti tale tesi è sostenuta. Tutta la serie di ragionamenti fatti dall'A. — nessuno escluso — si potrebbe integralmente adattare a tutte le specialità che non hanno, in guerra, impiego in reggimento: all'artiglieria da costa, come a quella da montagna,

---

(1) Ho voluto anche riportare questa frase, ma devo confessare però di non capire esattamente perchè una prescritta autorizzazione da richiedere per visitare un distaccamento, possa essere addotta a prova della poca influenza del comandante di corpo sul distaccamento stesso. Anche un direttore d'artiglieria, p. es., prima di visitare una dipendente sezione staccata deve chiederne l'autorizzazione, ma si potrebbe da ciò dedurre che le sezioni staccate sono quasi autonome rispetto alle direzioni? Nessuno, credo, lo potrà affermare.

alla nostra artiglieria a cavallo, come ai reggimenti del genio. A che dunque, conservare tutti questi inutili organi di comando? La funzione importantissima del comando di reggimento nelle sue molteplici mansioni disciplinari, tecniche, amministrative ecc., la multiforme azione che un colonnello deve esplicare sopra il gruppo delle dipendenti brigate è considerata dall'A. alla stessa stregua di quella che può esercitare sulle dipendenti compagnie un comandante di brigata autonoma; la vasta e profonda impronta personale, l'azione educativa militare e tecnica, il prestigio che sulle dipendenti brigate ha esercitato un comandante di reggimento come, per esempio, il colonnello Pozzi, tutto ciò poteva essere indifferentemente annullato e sostituito dall'azione, indipendente, dei singoli comandanti delle stesse brigate.

Veramente? Eppure l'esperienza delle brigate autonome da fortezza (e da costa) fu fatta, e per non breve tempo, e con quali lieti risultati per le due specialità è più che noto!

Erano cognite nel 1897 le condizioni nelle quali trovavasi il gruppo degli ufficiali di artiglieria da fortezza — condizioni poco dissimili dalle presenti. I continui trasferimenti dall'una all'altra specialità, o servizio, sia nei gradi superiori, sia nei gradi inferiori, le gravi difficoltà tecniche del servizio da fortezza, il concetto non sempre elevato nel quale, ingiustamente, fu tenuta per tanto tempo la specialità da fortezza, alla quale furono, non infrequentemente, fatti affluire — ed il sistema non è ancora completamente mutato — ufficiali superiori e capitani e tenenti anziani aventi fatto costantemente servizio in altre specialità e destinati, a priori, a rimanere in quest'ultima per un limitato periodo di tempo, tutte queste cause dovevano condurre, come condussero, al risultato che, non ostante l'esistenza di numerosi ottimi elementi, l'intero corpo degli ufficiali da fortezza — più ancora, direi di quello da costa, per quanto questa specialità sia stata e sia, in molte cose, compagna di duolo di quella da fortezza — non abbia avuto e non abbia quella elevata omogeneità di coltura professionale e quell' entusiasmo per il proprio servizio tanto più necessari in una specialità, che, si po-

trebbe affermare senza tema di contradditori, è, nel suo assieme, la più difficile dell'arma. Da ciò, anche, la maggiore necessità di tenere riunite nella salda compagine dei comandi di reggimento le disperse brigate. È facile immaginare invece come, nella sopraccennata condizione di quadri, dovessero e potessero funzionare le 11 brigate da fortezza resesi autonome coll'ordinamento del 1897! Ufficiali superiori più o meno giovani e con conoscenza più o meno profonda del servizio, furono, d'un tratto, incaricati delle funzioni di comandanti di corpo con le relative mansioni disciplinari, tecniche ed amministrative. Ciascuna brigata, per di più, venne fatta centro di mobilitazione per gli ufficiali e la truppa in congedo e per la costituzione dei comandi e delle unità di milizia, e fu quindi dotata di magazzino di mobilitazione.

Questi poveri comandanti di brigata, oppressi da pratiche amministrative, aventi le mansioni importantissime di un comandante di reggimento, senza adeguati mezzi, e, non di rado, senza tutta la necessaria esperienza, ingolfati in un carteggio senza fine che li legava all'ufficio per gran parte della giornata, pur avendo la responsabilità del buon andamento tecnico del personale e della sua preparazione alla sede e nel periodo di lontananza dalla sede (poligoni e sbarramenti), si trovarono a lottare contro difficoltà di ogni sorta, tanto che — nonostante la buona volontà dei comandanti — i comandi di brigata autonomi erano già condannati, per la evidente impotenza di funzionare colla voluta regolarità e bontà, assai prima ancora del periodo di prova infelicemente prolungatosi per ben 5 anni (1).

---

(1) Alla domanda del capitano Carlandi: « se funzionano bene le brigate autonome da costa della Sardegna, da montagna del Veneto e ferrovieri, perchè non avrebbero dovuto funzionare egualmente bene le undici brigate d'artiglieria da fortezza? » è facile rispondere, lasciando da parte i ferrovieri perchè specialità non avente correlazione colle nostre:

1° che la brigata di artiglieria da costa della Sardegna e quella da montagna del Veneto furono rese autonome: la prima per ragioni di distanza e per il suo speciale impiego; la seconda pure per ragioni di di-

Ed il ritorno all'ordinamento in reggimenti, non solo per « ragioni di avanzamento » come reputa il cap. Carlandi, ma, e soprattutto, per necessità di servizio, fu deliberato nel 1902. Solo e purtroppo, come avvenne per i comandi di artiglieria da costa e da fortezza, il riordinamento non fu inspirato alle reali necessità della specialità. Non si volle oltrepassare nella ricostituzione dei reggimenti da fortezza il numero troppo esiguo di 3, rendendosi così necessari reggimenti eccessivamente pesanti e con lontani distaccamenti; si volle per di più creare un reggimento d'artiglieria, specialmente addetto al servizio dei parchi d'assedio, e la sede di esso fu stabilita a Roma, cioè a parecchie centinaia di chilometri di distanza dai gruppi dei materiali dei parchi d'assedio.

Non il ritorno all'ordinamento in brigate autonome, non avente ragione d'essere alcuna, ma un più razionale e più completo riordinamento dei reggimenti, dobbiamo augurarci nell'interesse della specialità da fortezza, reggimenti che, a mio avviso, dovrebbero essere aumentati a cinque colla dislocazione e l'impiego seguente:

<table>
<tr><td>Un reggimento da fortezza a Torino;
un reggimento da fortezza a Verona;</td><td>esclusivamente per le piazze della duplice frontiera alpina (sbarramenti).</td></tr>
</table>

---

stanza e per alleggerire il già eccessivamente pesante reggimento da montagna;

2° che dal buon funzionamento di una brigata autonoma da costa e di una da montagna non sembra possa trarsi la conclusione che funzionerebbero egualmente bene undici brigate da fortezza essendo, fra altro, molto più facile trovare un ottimo comandante di brigata da costa ed uno da montagna per il disimpegno di tale servizio, che undici ottimi comandanti di brigata da fortezza, tanto piu nelle presenti e passate condizioni del personale;

3° che, per ultimo, anche ammettendo la possibilità di pervenire, con notevoli modificazioni all'ordinamento del 97, a costituire 11 brigate autonome che funzionino bene, rimarrebbe ancora da dimostrare che tale ordinamento sia da preferirsi, sotto tutti i rapporti, all'ordinamento in reggimenti.

<table>
<tr><td>un reggimento da fortezza e d'assedio ad Alessandria;
un reggimento da fortezza e d'assedio a Piacenza;
un reggimento da fortezza e d'assedio a Mantova;</td><td>per il servizio nelle piazze predette e negli sbarramenti liguri, e per il servizio dei materiali dei parchi d'assedio.</td></tr>
</table>

una brigata autonoma a Roma (1) per il servizio della piazza.

Tutti i reggimenti dovrebbero essere costituiti su 3 brigate e privi di distaccamenti. I reggimenti residenti nelle sedi di materiali dei parchi dovrebbero essere largamente dotati di batterie complete delle varie specie, e molto più largamente dotati di materiali d'artiglieria dovrebbero pure essere gli altri reggimenti.

***

Per maggiormente giustificare il propugnato ritorno alle brigate autonome, il collega Carlandi accenna anche all'impiego di guerra delle truppe da fortezza, ed esprime sull'importante argomento idee in aperta contraddizione con quelle che, non soltanto sono sancite nelle nostre istruzioni e da istruzioni di altri eserciti, ma sono — io credo — ammesse senza discussione dalla quasi totalità degli ufficiali dell'arma. « Tanto nei parchi d'assedio — egli scrive — quanto nelle opere permanenti od eventuali, e forse anche nelle unità addette all'esercito di campagna, che dovranno prima o poi essere costituite, il comando di brigata non potrà sovente essere altro che pura unità organica nominale e talora anche unità amministrativa, mai però, o quasi, unità disciplinare

(1) Per la grande distanza della brigata di Roma dalle sedi di reggimento e per lo speciale servizio che essa sarebbe chiamata a disimpegnare sia in pace, sia in guerra, riterrei più conveniente rendere autonoma tale brigata che sarebbe anche centro di mobilitazione delle unità di milizia destinate, in guerra, alla difesa della piazza. Ecco un caso di autonomia *per eccezione* che troverebbe la sua ragione d'essere in circostanze *eccezionali*, analoghe a quelle che, giustamente, hanno condotto all'autonomia della brigata da costa della Sardegna.

e specialmente tattica. In previsione di una possibile, per quanto poco probabile, funzione tattica, è stato instituito il *tiro di gruppo* che ben raramente sarà attuabile in guerra » (pag. 1086).

E, più oltre, parlando delle compagnie: « La vera e sola unità disciplinare e di combattimento in artiglieria da fortezza è la compagnia.

« Chi, in ultima analisi ha la definitiva responsabilità di tutto è il capitano, perchè egli solo dovrà impiegare il proprio riparto, egli solo condurre alla battaglia i propri uomini... Già che i comandanti di compagnia, ed essi soli, devono impiegare la truppa in tempo di guerra, sembra ovvio che essi se la istruiscano, se la addestrino, se la preparino come meglio credono. Invece non sempre è così » (p. 1089-1090). E la ragione? Perchè « in artiglieria da fortezza siamo ancora vecchi, troppo vecchi d'idee ».

Ma qui veramente più che a « vecchie idee » siamo di fronte ad idee nuove che sconvolgono tutte quelle che, sull'impiego della specialità da fortezza, ci eravamo formate finora!

Avevamo sempre letto della grandissima importanza delle mansioni che competono in guerra agli ufficiali superiori di artiglieria da fortezza nello svolgimento delle operazioni di attacco e difesa delle piazze; avevamo sempre creduto che, anche nel caso più semplice, quello della difesa di un modesto sbarramento alpino presidiato da una sola brigata di artiglieria da fortezza, spettino al comandante di questa còmpiti tutt'altro che facili, dovendo egli formarsi un chiaro concetto del successivo svolgimento delle operazioni di attacco, raccogliendo e vagliando tutte le informazioni che a lui pervengono; fornire volta per volta alle dipendenti batterie le indicazioni sulla specie e posizione dei bersagli da battere, quando, come accadrà nella grande maggioranza dei casi, i bersagli siano coperti alla vista della batteria e degli osservatori di questa; impartire gli ordini per l'impiego del fuoco delle batterie stesse, concentrandolo oppure ripartendolo sui bersagli che egli giudica più importanti e

comunicare ad esse i risultati del tiro; conservare l'alta direzione dell'impiego delle batterie mobili ed occuparsi del rifornimento delle munizioni per queste batterie e per le batterie occasionali avanzate; deliberare e predisporre per gli eventuali ripiegamenti delle artiglierie di medio calibro esistenti in batterie occasionali lontane e, talvolta, anche in batterie permanenti avanzate ecc. ecc.

Taciamo poi dei còmpiti che lo stesso comandante avrebbe nell'attacco dove, specialmente nelle eventualità di attacco di piazze di grande estensione, egli deve essere sempre a contatto delle dipendenti batterie: per impiegarne il fuoco a seconda delle circostanze del momento od in correlazione agli ordini ricevuti dal proprio comandante di artiglieria; per provvedere al rifornimento delle loro munizioni; per organizzare il servizio delle comunicazioni e di osservazione; per predisporre ed effettuare successivi o simultanei trasferimenti delle batterie in altre posizioni!

Si pensi al grandioso quadro di un impiego di artiglieria da fortezza nell'assedio di una piazza di considerevole estensione, e si consideri quali modeste proporzioni venga ad assumere in esso l'impiego tattico, non dirò di una batteria o compagnia d'artiglieria, ma l'impiego di una brigata, circa il comando della quale il capitano Carlandi esprime l'incomprensibile giudizio che esso non potrà essere « mai, o quasi, unità disciplinare e specialmente tattica »! (1)

Noi non abbiamo ancora un'istruzione sull'impiego della artiglieria di medio calibro nella guerra d'assedio (2).

(1) Nelle importantissime manovre d'assedio svoltesi nell'agosto-settembre del corrente anno in Francia attorno alla piazza di Langres l'attaccante impiegò: 18 cannoni da 155 lunghi, 18 cannoni da 120, 18 da 95, 90 obici cannoni corti) da 155, 12 mortai da 270 e 36 da 220; un totale cioè di 192 bocche da fuoco di medio calibro. È facile immaginare quale successione gerarchica di comando fosse necessario per dirigere con unità di azione l'impiego del fuoco ed i servizi di così grande quantità di artiglierie!

(2) Solo nella vecchia *Istruzione sul servizio d'artiglieria nelle fortezze* (anno 1902) trovansi alcune indicazioni sui còmpiti spettanti in guerra al comandante d'artiglieria di una piazza e sui còmpiti spettanti ai dipendenti capi-gruppo.

Ma poichè il capitano Carlandi ha citato l'organizzazione dell'artiglieria da fortezza francese, io ricorderò alcune notizie contenute nell'*Instruction provisoire sur le service de l'artillerie dans la guerre de siège*, pubblicatasi in Francia nell'ottobre 1904.

Premesso che un equipaggio (o parco) di artiglieria d'assedio francese si compone, normalmente, di 3 divisioni d'equipaggio, l'istruzione dice:

« Une division d'équipage comprend le matériel et le personnel affectés à un certain nombre de batteries de sièges ». — uno *o più* gruppi di batterie — ed insisto sulle parole *o più* per ciò che immediatamente segue — « dont les feux sont dirigés per un même officier.

« La division d'équipage est L'UNITÉ TACTIQUE de l'artillerie de siège » (p. 8). Siamo molto lontani — nevvero? — dall'affermazione del capitano Carlandi che « la vera e sola unità di combattimento in artiglieria da fortezza è la compagnia »? Nè da questa affermazione e da quella che il comando di brigata d'artiglieria da fortezza, non ha, in guerra, funzioni tattiche, è meno lontana la citata istruzione francese, là dove stabilisce le funzioni del comandante della divisione d'equipaggio e dei dipendenti comandanti di gruppo: « Le commandant de la division d'équipage fixe les emplacements et les objectifs de ses batteries, l'emplacement de son poste de combat. Il assure le service de l'observation et des transmissions, fait exécuter le canevas directeur du tir. Il fixe... l'emplacement des dépôts intermédiaires. Il règle le service des batteries. Il organise et conduit le tir en vue de l'accomplissement du rôle tactique de la division. Il dirige le contrôle du tir par ballon. Il assure, en temps utile, le ravitaillement des batteries ecc. Le commandant de groupe reçoit les ordres et instructions du commandant de la division d'équipage. Il dirige l'installation et le service des batteries de son groupe; il en dirige et contrôle le tir... *Il exerce en permanence le commandement de son groupe....* »

Non solo adunque le nostre istruzioni attribuiscono tanta importanza all'azione dei capi gruppo (normalmente comandanti di brigata) ed a quel tiro di gruppo di batterie del quale il capitano Carlandi scrive: « in previsione di una possibile, per quanto poco probabile, funzione tattica è stato instituito il tiro di gruppo che ben raramente sarà attuabile in guerra... » ma non minore importanza vi è attribuita dall'istruzione francese più recente sull'impiego delle artiglierie di medio calibro nella guerra d'assedio e, volendo abbondare in citazioni, anche dall'istruzione sul tiro per l'artiglieria a piedi tedesca (anno 1900), istruzione che in un capitolo intitolato: *Tiro di gruppo e* — tu quoque, Germania? — *tiro di unità superiori*, dà norme per l'esecuzione di detti tiri premettendo nel primo comma: *Soltanto col dirigere convenientemente il tiro delle grandi unità di artiglieria è possibile di trarre pieno profitto dell' efficacia che le singole batterie possono esplicare nel tiro.*

Non nella sola nostra artiglieria da fortezza adunque « siamo ancora vecchi, troppo vecchi d'idee... ». Ed in Francia? Ed in Germania poi dove, non solo si ammette nella guerra d'assedio la funzione tattica dei comandanti di brigata da fortezza, ma si stabiliscono attribuzioni tattiche anche pei comandanti dei reggimenti d'artiglieria da fortezza? « Còmpito principale del comandante di reggimento è quello di regolare la distribuzione del fuoco dei propri gruppi e delle proprie batterie in base alla situazione tattica, e di ordinare le modificazioni che si rendessero necessarie dopo l'inizio del fuoco per le condizioni tattiche ecc. ».

E, poche parole per ultimo, sull'azione dei comandanti di compagnia da fortezza e sulla affermata *ovvia* necessità che sia lasciata a questi facoltà di *istruire*, *addestrare*, *e preparare* la dipendente truppa *come meglio credono.*

Qui ci troviamo ancora in ordine di idee molto diverse da quelle espresse dall'A., perchè crediamo che, nell'artiglieria da fortezza quanto e come in tutte le altre specialità d'artiglieria, e quanto e come nei reggimenti di tutte le armi so-

relle, ad ogni grado corrispondano logiche e precise attribuzioni intese a formare ufficiali, graduati e soldati perfettamente idonei fisicamente, moralmente ed intellettualmente ai còmpiti spettanti in pace ed in guerra alla rispettiva arma o specialità d'arma; logiche e precise attribuzioni che debbono intelligentemente ed armonicamente essere esplicate nella complessa vita del reggimento, dal comandante di corpo, dagli ufficiali superiori, dai comandanti di unità, dagli ufficiali subalterni e via via sino ai minori graduati, per conseguire il voluto risultato della più completa e più omogenea educazione militare e preparazione tecnica del dipendente personale.

Il raggiungimento di tale scopo deve essere frutto della sapiente cooperazione di tutti — ciascuno nella propria sfera d'azione — non monopolio di un grado e di un impiego. Elevato e non facile è il còmpito spettante ad un capitano, comandante di unità, ma non meno elevato, nè più facile è quello assegnato al comandante di brigata, e più elevate ancora e meno facili sono le mansioni — che investono e compenetrano quelle di tutti — devolute al comandante di un reggimento.

E nessuna funzione di ufficiale nella vita reggimentale si deve esplicare in un campo d'azione a sè, nel quale campo il superiore od i superiori gerarchici dell'ufficiale si debbano sentire estranei, e non abbiano il diritto ed il dovere di intervenire nell'interesse del servizio. A nessuno può essere concesso di fare *come meglio crede;* ciascuno ha per còmpito di fare *ciò che deve* ed il dovere di farlo *come meglio può.*

Idee vecchie anche queste di un vecchio ufficiale d'artiglieria di fortezza? Forse!

B. — Gli ufficiali.

Poco avremo da dire sulle condizioni, certamente non le migliori desiderabili, nelle quali trovansi i reggimenti d'artiglieria da fortezza, relativamente al complesso degli ufficiali, dopo gli accenni, già ripetutamente fatti, concernenti

questi ultimi. E fra le cause principali di ciò, prima ed essenziale è, certamente, quella della troppo breve permanenza in questa specialità degli ufficiali, particolarmente di quelli inferiori.

Scrive giustamente il capitano Carlandi: « Attualmente i reggimenti da fortezza rappresentano la immagine fedele di un caleidoscopio. Quasi tutti i giovani ufficiali vi restano due o tre anni al massimo, e non pochi ufficiali superiori e capitani sono cambiati troppo spesso... Dal novembre 1902 ad oggi il 1° reggimento d'artiglieria da fortezza ha avuto 14 ufficiali superiori, 36 capitani e 66 tenenti. Siccome nell'organico vi sono 7 ufficiali superiori e 17 capitani e i subalterni di carriera presenti sono in media una trentina, ne consegue che in poco più di tre anni il personale sarebbe stato tutto cambiato, almeno una volta, se i trasferimenti fossero avvenuti con successione regolare e fossero stati distribuiti egualmente su tutti i reparti. Ma siccome ciò non è stato, così si sono avute anche 6 compagnie che hanno cambiato 3 comandanti — uno all'anno (1) — ed una brigata che ha cambiato comandante 4 volte » (p. 1105-1107).

Nè meno rispondente al vero — eccezione fatta per qualche lieve e talvolta non lieve esagerazione — è l'esame delle condizioni di fatto nelle quali trovasi il troppo scarso numero di ufficiali subalterni della specialità, e la conclusione che « il sistema attuale scontenta gli ufficiali e non ne stimola le migliori qualità, è contrario alla creazione di un vero e sano spirito di corpo e tiene i reggimenti in uno stato di disgregazione perenne » (p. 1108).

Quale il rimedio? Ritorna subito, naturalmente, alla memoria il progetto ministeriale presentato in epoca recente nel quale si proponeva la separazione degli ufficiali combat-

(1) Ed il capitano Carlandi, che cita questi fatti, si lamenta perchè ai comandanti di compagnia non sia lasciata completa facoltà di istruire, addestrare e preparare la dipendente truppa « come meglio credono », senza intervento alcuno dei comandanti di brigata e dei comandanti di reggimento.

tenti d'artiglieria in due gruppi facenti l'uno esclusivo servizio, da subalterno a colonnello, nelle specialità da campagna, a cavallo e da montagna, e l'altro nelle due specialità da fortezza e da costa e nelle direzioni d'artiglieria.

Se la soluzione propugnata del progetto ministeriale è radicale, quella invocata dal capitano Carlandi è più radicale ancora... o lo è assai meno, secondo che si accetta, o no, un inciso della frase susseguente il periodo nel quale si afferma la necessità della « separazione netta e completa delle specialità in due gruppi: artiglieria da fortezza e da costa da un lato, artiglieria da campagna, a cavallo e da montagna dall'altro », frase che dice: « Nessun passaggio, mai, per nessun motivo, in nessun punto della carriera, *o almeno nei gradi inferiori*, da un gruppo all'altro. — E tanto meno poi — prosegue l'A. — passaggi dagli stabilimenti e dalle direzioni alle truppe » (p. 1108-1109).

Mentre la soluzione esposta nel progetto ministeriale costituisce veramente una soluzione radicale nettamente posta, quella propugnata dal capitano Carlandi sfugge quasi alla discussione, perchè, evidentemente, non è una soluzione organica. È, piuttosto, un enigma.

Afferma l'A. la necessità di una separazione netta e completa fra i due gruppi di specialità, invoca la soppressione di qualsiasi trasferimento da uno all'altro gruppo: « mai, per nessun motivo, in nessun punto della carriera » e, subito dopo, si acconcia alla transazione non lieve: « o, almeno, nei gradi inferiori ».

Un programma *massimo* ed un programma *minimo*, adunque. Ma il secondo — in questo caso — è ancora meno comprensibile del primo. Anzitutto non è precisato il significato delle parole « gradi inferiori ». Se per gradi inferiori vuolsi intendere i gradi degli ufficiali inferiori ci troveremmo di fronte ad una proposta non accettabile.

Nessuno, per certo, darebbe la sua approvazione ad una disposizione regolamentare che ammettesse il passaggio alla specialità da campagna, a cavallo e da montagna, di maggiori nuovi promossi nelle specialità da costa e da fortezza,

dopo un servizio ininterrotto in dette specialità prolungatosi per almeno cinque lustri, quanti — e non meno — ne occorrono fra la promozione a tenente e quella a maggiore. Sarebbe divertente davvero per molti maggiori di queste due ultime specialità il trasferimento, d'autorità, ad un reggimento da campagna, tanto più se, consenzienti colle teorie espresse sull'equitazione dal capitano Carlandi (1), le avessero messe in pratica! E non meno divertente per molti maggiori da campagna — e non meno utile per la specialità nuova nella quale entrerebbero — sarebbe il loro trasferimento a qualche brigata da fortezza e da costa dopo 25 anni, o più, di servizio alle batterie!

Se, invece, l'espressione « gradi inferiori » si riferisce ai soli gradi occupati dagli ufficiali subalterni, sarebbe troppo stridente il contrasto fra programma minimo e programma massimo, fra il prima richiesto: « nessun passaggio, mai, per nessun motivo, in nessun punto della carriera » ed il successivo accomodamento di limitare il « nessun punto della carriera » al grado di tenente.

Il rimedio non sarebbe, certamente, l'invocato « rimedio radicale » (2).

Ma anche considerando la proposta soluzione più radicale, quella della separazione netta e completa fra i due gruppi di specialità, rimarrebbe, fra altro, da dimostrare — ciò che il

(1) « Sicuro; nell'artiglieria da fortezza, che attualmente è truppa a piedi per eccellenza e quasi sempre truppa da montagna, si è obbligati a coltivare con frequenza l'equitazione; altrimenti le note caratteristiche ne vanno di mezzo.

« E perciò si vedono ufficiali distinti perdere molto tempo e molta fatica in esercizi che non servono affatto per il loro servizio, e farneticare dietro quadrupedi, barriere, selle e *voloire* » (p. 1103).

(2) Notisi che, accettando come fa il capitano Carlandi — sia pure come *pis aller* — la possibilità di un passaggio fra specialità e specialità nei gradi non inferiori, rimane sconvolto il propugnato riordinamento degli studi della scuola di applicazione per gli ufficiali d'artiglieria, colla istituzione di una diversa scuola fra gli ufficiali dei due gruppi di specialità. Il programma minimo rovina quindi dalle fondamenta il programma massimo.

Carlandi non fa — la possibilità di attuare praticamente tale provvedimento, e tanto più di attuarlo in correlazione alle proposte contemporaneamente fatte dall'A. di sopprimere — per ottenere « molti notevoli vantaggi » (p. 1083) — i comandi di artiglieria e i comandi di reggimento da fortezza e da costa.

Ristretto l'impiego degli ufficiali di queste due specialità al non ampio cerchio delle brigate autonome da fortezza e da costa, quale prospettiva di carriera si presenterà ad essi? Quale destinazione avranno i tenenti ai quali spetterà la promozione a capitano ed i capitani nuovi promossi al grado di maggiore, quando i posti di capitano e di ufficiale superiore nelle due specialità si trovino completamente coperti? Trasferirli nel personale delle direzioni? Sarebbe equo, se fatto d'autorità, quando fosse stabilito — secondo la proposta Carlandi — che dalle direzioni di artiglieria e di stabilimento non si possa più rientrare alle truppe? Ed all'atto della destinazione a capi servizio e della promozione a colonnello quale impiego dovrà darsi ai promossi delle due specialità? Qualunque esso possa essere, sarebbe desiderabile ed equo per gli ufficiali da fortezza e da costa che il più elevato comando di truppa, al quale possono aspirare, sia il comando di una brigata di tre o quattro compagnie?

Sarebbero proprio le soluzioni proposte dal cap. Carlandi quelle che, parafrasando un suo periodo, varrebbero ad accontentare gli ufficiali da fortezza, a stimolarne le migliori qualità, a creare un vero e sano spirito di corpo nella specialità? Per parte mia non direi sicuramente di sì. E credo non occorrano altre parole per legittimare tale conclusione.

Il menzionato progetto ministeriale sarebbe indubbiamente assai vantaggioso per le due specialità da fortezza e da costa e per le direzioni d'artiglieria ma urterebbe, probabilmente, nella sua attuazione pratica, contro non lievi difficoltà. Se queste possono essere vinte non v' ha dubbio,

a parer mio, che tale soluzione sarebbe la migliore, ed eliminerebbe i molti e gravi inconvenienti già ripetutamente accennati, la migliore soprattutto — ripeto — per l'artiglieria da fortezza e da costa e per le direzioni. Ma sarebbe la migliore nell'interesse generale dell'arma? Mentre nessuno, io credo, solleverebbe dubbi sulla necessità della progettata separazione del personale tecnico degli stabilimenti, non pochi si domandano se sia proprio necessaria e sicuramente utile la separazione completa dall'inizio del servizio alla fine e, prima ancora, durante i corsi di studio, del personale dei menzionati due gruppi. La questione è molto complessa e la discussione di essa, così ampia come richiederebbe le sua importanza grandissima, esorbiterebbe dai limiti di questo modesto lavoro. Solo mi permetto di aggiungere che, forse migliore e più pratica, sarebbe una soluzione intermedia fra quella che ha condotto al presente stato di cose e quella propugnata dal progetto ministeriale, soluzione che, volendo dare forma più concreta al concetto, potrebbe contenere le seguenti disposizioni:

1° Gli studi degli ufficiali d'artiglieria all'accademia, come dei sottotenenti alla scuola di applicazione, siano comuni per tutte le specialità, ed i programmi di essi siano resi meglio rispondenti alle moderne esigenze.

2° Gli ufficiali subalterni che iniziano il loro servizio nelle specialità da costa e da fortezza, e che desiderano proseguirlo in tali specialità, non siano trasferiti d'autorità ad altro servizio come accade ora.

3° Gli ufficiali subalterni che iniziano il loro servizio nell'artiglieria da fortezza od in quella da costa, o vi siano trasferiti da altre specialità, debbano permanervi per un numero di anni non inferiore a 5.

4° Non possano essere promossi o trasferiti nei reggimenti da fortezza, come in quelli da costa, capitani che vi abbiano fatto servizio da tenente per un periodo inferiore ai 5 anni, e la permanenza loro nella specialità, col grado di capitano, non debba essere inferiore a 5 anni.

5° I capitani da fortezza e da costa che desiderano proseguire il loro servizio in tali specialità non siano trasferiti d'autorità al gruppo delle altre specialità; solo potranno essere, in caso di necessità, trasferiti alle direzioni per periodi di tempo non inferiore a 2 anni.

6° Non possano essere promossi o trasferiti nei reggimenti da fortezza, come in quelli da costa, maggiori che non vi abbiano fatto servizio col grado di capitano per un periodo non inferiore a 5 anni.

7° I maggiori nuovi promossi nella specialità da fortezza e da costa dovranno proseguire il loro servizio in tale grado e nei gradi superiori, esclusivamente nelle due specialità predette e nelle direzioni d'artiglieria, oltrechè nei comandi, ispettorati ecc. aventi attinenza con tali servizi (1).

***

Due sole parole relativamente agli ufficiali in congedo. Giustamente il capitano Carlandi ne lamenta la quantità e, per non piccola parte di essi, la insufficienza di istruzione.

La questione degli ufficiali in congedo ha, veramente, importanza particolarissima per l'artiglieria da fortezza, stante i molteplici e non facili còmpiti spettanti alla specialità e stante il così largo impiego che delle unità di M. M. e di M. T. necessiterebbe fare in guerra, a cagione del troppo scarso numero delle esistenti compagnie dell'E. P.

Le difficoltà per migliorare notevolmente la massa degli ufficiali in congedo da fortezza, e per conseguire lo scopo di

---

(1) Lo stesso concetto di una relativa promiscuità di servizio nelle varie specialità dell'arma, non come quella finora praticata a tutto svantaggio della fortezza e della costa, ma stabilita su altre basi, è pure caldeggiato dal capitano Mattei nel suo eccellente studio: *L'impiego dell'artiglieria nella guerra d'assedio e la specialità da fortezza* (V. Rivista, 1904, vol. II, pag. 157. Anche il Mattei si dimostra favorevole alla specializzazione dei servizi nei gradi superiori, per quanto la ritenga « se non necessaria, almeno raccomandabile ». Per parte mia la riterrei, invece, veramente necessaria, e da attuarsi colle modalità sopra esposte o con quelle che fossero ritenute migliori per raggiungere i voluti scopi.

averne permanentemente in servizio un numero complessivo assai maggiore di quello che si ebbe finora, sono certamente non lievi, ma ogni mezzo dovrebbe essere tentato per raggiungere l'uno e l'altro dei due importanti obbiettivi sopra accennati.

C. — La truppa.

I ristretti limiti nei quali mi sono prefisso di contenere questo studio non mi permettono di seguire il capitano Carlandi nella lunga serie di ragionamenti intesi a dimostrare, in opposizione ad opinioni molto autorevoli e molto diffuse, la necessità che noi ufficiali avremmo « di parlare un poco più d'*istruzione* » alla truppa « e un poco meno d'*educazione* » (p. 1260).

Per la stessa ragione debbo astenermi di aprire una discussione sul complesso problema dei sottufficiali e sull'invocato miglioramento — chi non se lo augurerebbe? — del contingente chiamato annualmente a prestare servizio nella specialità da fortezza.

Mi limiterò quindi ad alcuni accenni sulle più semplici questioni attinenti alla truppa, esaminate con relativa ampiezza dal capitano Carlandi.

a) *Vettovagliamento.* — Sarebbe desiderabile che la razione viveri della truppa di artiglieria da fortezza venisse aumentata, equiparandola a quella dell'artiglieria da montagna. Sarebbe egualmente desiderabile che nella gestione dei viveri fosse lasciata maggiore libertà ai corpi.

b) *Armamento.* — Condivido il parere del capitano Carlandi sulla maggiore convenienza che la truppa d'artiglieria da fortezza sia armata col moschetto anzichè col lungo fucile Mod. 91. Così pure mi associerei alla proposta di sostituire alle buffetterie tinte in giallo o verniciate buffetterie di cuoio naturale.

c) *Vestiario.* — Sarebbe desiderabile — e non per la sola artiglieria da fortezza — l'adozione di un tipo unico

e pratico di copricapo colla conseguente abolizione dell'incomodo kepy. E, più ancora, è da augurarsi che sia finalmente attuata la proposta ripetutamente fatta da molti anni oramai, di dotare la truppa da fortezza di scarpe alpine, sopprimendosi così le scarpe basse e le relative uose ora in uso.

D. — Il materiale.

Le presenti condizioni del materiale di medio calibro sono talmente note a tutti gli ufficiali dell'arma che un sommario esame di esse — quale potrebbe essere fatto in correlazione alle questioni brevemente discusse in queste pagine — sarebbe certamente superfluo.

Nessuno ignora come le numerose bocche da fuoco di ghisa e di bronzo tuttora in servizio siano destinate (in epoca che tutti, e non da oggi, ci auguriamo prossima) a scomparire per essere sostituite con pochi tipi di potenti artiglierie moderne, di acciaio, talune già adottate e le rimanenti in esperimento, con munizionamento di acciaio, con polveri infumi e con potenti esplosivi di rottura per il caricamento interno delle granate.

Le critiche fatte, in proposito, dal capitano Carlandi al vecchio materiale, hanno perciò una opportunità molto relativa, quando si consideri che di questo vecchio materiale fu stabilita, già da parecchi anni, la sostituzione con nuovi materiali rispondenti alle presenti necessità d'impiego.

Avrei taciuto quindi della questione del materiale se nella sommaria esposizione di essa, fattane dal capitano Carlandi, non si trovassero inseriti alcuni apprezzamenti sugli apparecchi di puntamento, apprezzamenti che non mi sembra debbano passare inosservati.

« Parlando di materiali e di celerità di tiro — scrive l'A. — non si può fare a meno di accennare che l'artiglieria da fortezza avrebbe davvero bisogno di opporre una gagliarda resistenza a ciò che potrebbe chiamarsi l'incubo del primo colpo. Una batteria d'assedio — non diciamo niente poi di quelle da difesa! — tende sempre più a mutarsi in un vero

arsenale, in un vero armamentario di attrezzi, utensili, strumentini, cannocchiali, misuratori, goniometri, cerchi di direzione, treppiedi, indici, repertori, tabelle, e carte...

« Rammenterò sempre un disgraziato cannone da 12, dietro il poggio Cinquilla, a Bracciano, verso la fine della scuola centrale di tiro del 1904. Per esperimentare non so più quali processi di tiro preparato d'assedio l'avevano circondato di una quantità di apparecchi strani, cannocchialetti sopra e sotto, cerchi ed archi graduati e goniometri a destra ed a sinistra, regoli e regoletti, falsi scopi graduati e rotondi, scale bianche e scale rosse, freghi col gesso e segni col catrame... » (p. 1451-1452).

Ritengo possa bastare la citazione di queste poche righe per mettere in evidenza la fecondità di fantasia stata posta dall'A. al servizio di un argomento molto importante, ma, per sua natura, abbastanza arido quale è il puntamento.

Il lettore profano che, ricordando il brano sopra riportato, assistesse all'esecuzione di un tiro a proietto di una batteria d'assedio — e, meglio ancora, di una batteria di bocche da fuoco incavalcate su affusto da difesa — chiederebbe certamente e con non poca meraviglia, dove fu confinato il *vero arsenale* ed il *vero armamentario* di attrezzi, utensili ecc. ecc. scoperto e descritto dal capitano Carlandi.

Già da parecchi anni la ricerca di una buona soluzione del problema del puntamento delle artiglierie di medio calibro nel tiro contro bersaglio coperto (tiro certamente assai meno facile nelle circostanze di guerra di quanto affermi il collega Carlandi) fu oggetto di numerosi studi e di non meno numerosi esperimenti, che si susseguirono fino alla recente adozione di istrumenti che, se potranno essere suscettibili di perfezionamento, rappresentano però, anche allo stato odierno, una ottima soluzione dell'importante questione. Un apparecchio di modeste dimensioni applicato ai singoli pezzi della batteria ed un goniometro di batteria munito di orientatore magnetico: ecco i due strumenti necessari per eseguire il puntamento delle batterie contro qualsiasi bersaglio. Solo rimangono tuttora in servizio altri strumenti ed attrezzi de-

stinati a scomparire, allorchè sarà concretato, dopo il necessario periodo di esperimento su vasta scala, il tipo definitivo del cerchio e del goniometro sopra accennati, come pure rimangono tuttora in esperimento metodi svariati stati proposti per la risoluzione dei numerosi problemi di tiro indiretto.

Se proprio ora, quando cioè si è pervenuti a dotare la nostra artiglieria da fortezza di apparecchi di puntamento che costituiscono un così grande progresso rispetto agli apparecchi precedentemente adottati, sia rispondente al vero la pittoresca descrizione stata fatta dal capitano Carlandi, lascio giudice qualsiasi ufficiale, che, senza preconcetti, abbia impiegato, anche una sola volta, i cerchi di direzione ed il goniometro di batteria.

Conclusione.

Giunto a questo punto credo di poter conchiudere.

Ho cercato di dimostrare come nelle due principalissime questioni dell'ordinamento e dell'impiego dell'artiglieria da fortezza, molte fra le critiche fatte dal capitano Carlandi non abbiano, a parer mio, fondamento. Così pure ho cercato di provare che le principali proposte fatte relativamente a tali importantissime questioni, anzichè conseguire il voluto risultato di migliorare le presenti condizioni della specialità, condurrebbero a risultati diametralmente opposti.

Rispettoso delle opinioni liberamente esposte da un collega e compagno d'arma, ho creduto doveroso di esporre con non minore franchezza e sincerità opinioni soventi in aperta contraddizione ad esse, lasciando ai cortesi lettori il còmpito di giudicare quali, fra queste e quelle, siano più rispondenti al vero.

Non ho creduto di entrare in discussione sugli argomenti che sono oggetto dell'ultima parte dello studio del capitano Carlandi: le istruzioni, cioè, e le esercitazioni annuali dell'artiglieria da fortezza (scuole di tiro, esercitazioni agli sbarramenti e scuola centrale di tiro). E ciò per la princi-

pale ragione che, volendo conservare alla discussione svoltasi in queste poche pagine un carattere di serena obbiettività, sarebbe stata impresa troppo difficile quella di farlo, prendendo in esame molte delle affermazioni concernenti gli argomenti sopra accennati.

Nella trattazione di questi argomenti, parmi che il capitano Carlandi abbia espresso troppe volte giudizi basati, non sopra ciò che effettivamente si compie *nell'artiglieria da fortezza,* ma su ciò che egli ha visto praticare nell'ambito più ristretto di un solo reggimento e, fors'anche, di una sola brigata, sia in guarnigione, sia al poligono, sia in uno degli sbarramenti alpini.

Ne doveva conseguire — e ne conseguì — che egli diede carattere di generalità a prescrizioni ed a fatti che, se possono essersi verificati in una determinata sede, non trovano affatto corrispondenza con quelli che si verificano in molte altre.

Non tacerò, inoltre, di essere profondamente convinto che la maggior parte delle così numerose critiche fatte dall'autore alle istruzioni ed alle esercitazioni dell'artiglieria da fortezza non corrisponde alle opinioni della grande maggioranza degli ufficiali della specialità, ma deriva, assai probabilmente, da un particolar modo di vedere del capitano Carlandi, come non tacerò che talune affermazioni, anche su argomenti di non lieve importanza, non corrispondono alla realtà (1).

---

(1) A prova di quanto affermo valgano le seguenti brevi citazioni. La prima concerne lo svolgimento delle istruzioni:

Quasi dovunque ogni anno viene distribuito il riparto generale che prescrive ai comandanti di compagnia, quindicina per quindicina, ciò che deve essere insegnato. Inoltre, in ogni quindicina viene emanato l'ordine che distribuisce fra le varie unità il materiale (p. 1457). Tutto ciò può accadere, se pur accade tuttora, in una od in poco più di una guarnigione, ma che questo accada *quasi dovunque* il capitano Carlandi non potrebbe sicuramente provare.

La seconda citazione si riferisce alla scuola di tiro nei poligoni: *La mancanza di notevoli accidentalità del terreno rende facili i tiri* ». (Questo anche per il più frequentato poligono d'artiglieria da fortezza, quello di

E così pongo termine senz'altro al mio assunto.

Lo stesso affermato amore alla specialità da fortezza, che ha mosso il capitano Carlandi ad intraprendere ed a com-

---

Bracciano?). *Il bersaglio è quasi sempre visibile dalla batteria o da un prossimo osservatorio portatile.* (Fra i tanti esempi che potrei addurre per contraddire questa affermazione, ne citerò uno solo che mi concerne, quello dei tiri eseguiti nel corrente anno a Bracciano dalle compagnie della mia brigata colle artiglierie di medio calibro, tiri che, tutti, neppur uno eccettuato, furono eseguiti contro bersagli non visibili dalla batteria e, pochi eccettuati, nemmeno visibili da località a breve distanza dalla batteria). *D'altra parte il comandante della batteria non potrebbe, secondo le nostre istruzioni, allontanarsene, per osservare i risultati del tiro, ma deve tenersene sempre a portata di voce in modo da conservare sempre il comando reale* (p. 1626). Confermando ed ampliando antecedenti prescrizioni, la nuova istruzione sul tiro delle artiglierie d'assedio e da fortezza, dice: « Il comandante della batteria, all'inizio del tiro, risiede di regola nella stazione goniometrica per osservare personalmente i risultati dei colpi. Se da questa non può esercitare il comando della batteria colla voce, dispone perchè i suoi ordini vi pervengano in modo sicuro, o col portavoce, o col telefono, o per iscritto, o per mezzo di segnalazioni ottiche. (**È però sempre in sua facoltà di situarsi, o di recarsi, ove ritiene la sua presenza necessaria** » [N. 173]).

Continua l'A. sull'argomento della scuola di tiro: *Alla facilità di conoscere i risultati dei colpi bisogna aggiungere la somma agevolezza di ricavare i dati iniziali. La natura e la posizione del bersaglio si conoscono sempre molto prima. Le batterie sono sempre le stesse, negli stessi posti* (p. 1627). (Mi limiterò ad affermare che se il capitano Carlandi avesse presenziato i tiri effettuatisi nel corrente anno al poligono di Bracciano, avrebbe rilevato che le sue affermazioni erano in aperta contraddizione coi fatti). Ed ancora sullo stesso argomento dei tiri di poligono: *Tutto ciò che non dà l'idea della guerra dovrebbe essere bandito e tutto dovrebbe avere un ben definito scopo tattico, collegandosi ad un armonico e logico concetto generale... Veramente parlare di tattica ad artiglieri da fortezza è come — sia detto col dovuto rispetto — parlare di acqua santa al diavolo* [p. 1629-1630]. (Quest'ultima affermazione è molto arrischiata. Non solo le autorità superiori hanno — e da assai lungo tempo — costantemente insistito perchè l'esecuzione dei tiri risponda ad un concetto tattico, ma la stessa istruzione sul tiro, nella parte che si riferisce alle scuole di tiro ai poligoni, dice che i temi dei tiri di batteria debbono essere redatti « cercando di raggiungere, senza creare situazioni artificiose, la maggiore varietà possibile di circostanze di tiro che il poligono consente » e che detti temi **devono rispondere ad una fase ben determinata della**

piere il lungo suo studio critico sulle numerose questioni interessanti tale specialità, è stato il movente di queste mie poche pagine.

Il punto di partenza fu, quindi, comune; non fu sempre identica invece la indicazione della via che — a parere suo e mio — dovrà essere percorsa per raggiungere il risultato finale da entrambi vagheggiato, quello degli invocati miglioramenti nelle presenti condizioni di questa importantissima specialità dell'arma nostra: miglioramenti al suo ordinamento ed ai suoi quadri, rapida sostituzione dei materiali vecchi coi nuovi, creazione delle batterie pesanti da campagna.

Di tutte queste importanti questioni il capitano Carlandi fece nel suo studio una più o meno ampia analisi nella quale, commiste a buone idee ed a giuste proposte, trovansi apprezzamenti non sempre sereni e proposte che, a parer mio, non solo non sono accettabili, ma — come ho cercato di dimostrare — sono da combattersi, perchè condurrebbero a risultati opposti a quelli presunti dall'autore.

GIULIO DE ANGELIS
maggiore d'artiglieria.

---

guerra d'assedio... [N. 220]). Per ultimo, a dimostrare la tendenza così frequente dell'A. a colorire eccessivamente la sua critica, dirò che riferendosi alle esercitazioni negli sbarramenti, egli afferma che *per le consuetudini burocratiche* molto tempo va perduto nella compilazione di rapporti di ogni specie: *I comandanti di riparto devono riferire in iscritto, per ogni minima cosa ai comandanti di brigata. Questi commentano, rimaneggiano, rimpastano e compilano alla loro volta altri documenti secondo le loro opinioni personali e così di seguito. Ne risultano nell'insieme vere montagne di carta che rappresentano una grande somma di lavoro niente proficuo* (p. 1638).

Montagne di carta? ma vedute attraverso a quale lente di ingrandimento?

FUNICOLARI AEREE TRASPORTABILI

PER USO MILITARE

In uno studio pubblicato su questa *Rivista* nell'anno 1900 si è già parlato, in generale, delle funicolari aeree, specialmente per quanto riguarda il loro impiego pei trasporti nei cantieri di costruzione (1). Considerando ora che il problema dei trasporti, sotto tutte le sue forme, assume una grandissima importanza nelle operazioni di un esercito, riteniamo non sia privo di utilità lo studiare più particolarmente in qual modo possano concorrere, alla risoluzione del problema stesso, anche le vie aeree funicolari.

Senza parlare dei trasporti generalmente necessari pel vettovagliamento delle truppe in campagna, vi sono un'infinità di casi particolari nei quali riuscirebbe di grande utilità un materiale leggiero, che permettesse di superare rapidamente, e senza trovare impedimento negli ostacoli del terreno, distanze di 500 a 1000 *m*.

Così nelle operazioni di montagna, in quante occasioni, non riuscirebbe utile una funicolare destinata ad assicurare le comunicazioni ed i movimenti del materiale o dei rifornimenti tra un parco di artiglieria e le batterie dipendenti? In regioni montuose, funicolari di tale specie servirebbero essenzialmente a facilitare tanto le operazioni di attacco e difesa, quanto il servizio dei trasporti in genere; e ciò senza tener conto dell' impiego che talvolta esse potrebbero avere in pianura per attraversare corsi d'acqua o zone paludose.

Per ciò che riguarda gl'impianti su vasta scala, tanto all'estero, quanto da noi agiscono da tempo, ed in modo soddi-

(1) V. *Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1900, vol. I, pag. 265: — Pasetti. — *I trasporti di terre e di materiali nei cantieri di costruzione.*

sfacente, varie funicolari pel servizio di fortificazioni di montagna: ne sono ottimi esempi quelle impiantate a Briançon, al Colle di Tenda, a Cesana Torinese. Ma in questi casi si tratta di organizzazioni fisse, permanenti, la cui costruzione (fatta con comodità, in tempo di pace e con molti mezzi) permette l'impiego di pesanti dispositivi, solidamente fissati al terreno.

Pei casi che ci occupano si tratterebbe invece di avere un materiale leggiero, facilmente trasportabile, e dotato di tutti i mezzi idonei a renderne solleciti lo stendimento ed il ripiegamento; che sia, in una sola parola, *adattabile* ai bisogni che si manifestano in campagna. Tutti gli elementi di questo materiale, oltre ad essere trasportabili sugli ordinari carri militari, dovrebbero potersi someggiare e trasportare a spalla da uno o più uomini, anche nei luoghi ove manchi qualsiasi traccia di strada o sentiero. Inoltre il peso complessivo di tutto l'impianto non dovrebbe essere tale da richiedere una troppo lunga colonna di carri.

Un tipo di materiale che soddisfa a questi requisiti è dovuto all'ingegnere francese Boudon; altro tipo è quello ideato dal maggiore del genio Maglietta, e che trovavasi nella mostra dell'esercito all'esposizione di Milano del corrente anno.

Daremo perciò qui di seguito la descrizione di entrambi questi materiali.

***

Funicolare sistema Boudon.

A seconda della descrizione fatta dalla *Revue du génie militaire* (tomo XXVI, pag. 349), il materiale Boudon appartiene al tipo di funicolari del sistema tedesco, e si compone essenzialmente di una fune portante, di una fune traente (senza fine), di piloni d'appoggio in numero sufficiente, e di uno o due carrelli destinati a scorrere sulla fune e portanti ciascuno una cassa di lamiera (v. tav. I).

I piloni intermedi (fig. 1ª) sono a due gambe P_1, P_2, formate ciascuna da due tubi di acciaio, riuniti a guisa di telescopio. Il tubo interno termina alla sua parte inferiore con una punta d'ancoraggio, che si conficca nel terreno. Esso porta inoltre, regolarmente distribuiti sulla sua lunghezza, una serie di buchi nei quali si può introdurre una spina-chiavistello che permette di fissare i due tubi nella posizione richiesta dal profilo del terreno e dall'altezza che occorre dare alla linea. I tubi esterni, formanti la sommità delle due gambe del pilone, sono uniti a cerniera, e sullo stesso asse di questa si articola pure una specie di braccio tubolare A, destinato a sostenere le funi. L'organo di sostegno è una suola di ghisa S per la fune portante, e due rotelle a gola G_1, G_2, per i due rami sovrapposti della fune traente.

I piloni estremi sono alquanto più complicati (fig. 2ª): essi sono formati da tre gambe, delle quali due P_1, P_2 (collocate simmetricamente per rispetto ai piani verticali delle funi) sono analoghe alle precedenti, e la terza gamba P_3, collocata più indietro e nello stesso piano verticale delle funi, è formata da due doppi tubi telescopici, paralleli ed accoppiati. La base d'appoggio sul suolo risulta così trapezoidale. L'articolazione superiore sostiene una puleggia M, scanalata, sulla quale si appoggia la fune traente, che si prolunga posteriormente a guisa di vento, e viene ad attaccarsi a piuoli di legno o di ferro solidamente ancorati nel suolo. Un paranco permette di tendere convenientemente il cavo (vedi fig. 3ª):

Per sostenere e far muovere la fune traente si è disposto, fra i due tubi gemelli della gamba posteriore, un complesso di tre pulegge a gola: le due pulegge superiori N_1, N_2, di ugual diametro, sono montate sullo stesso asse; ciascuna di esse sopporta uno dei rami della fune, che viene in seguito ad avvolgersi sulla puleggia inferiore N_3, di diametro maggiore. Questa puleggia, calettata sull'albero di una doppia manovella, serve quale puleggia motrice di questo piccolo argano, assai semplice.

Il carrello (fig. 1ª) è formato da due ruote a gola, situate a guisa di tandem, e riunite da due bandelle di acciaio, fra le

quali si articola la sospensione di ferro fucinato, incurvata lateralmente per non urtare le puleggie che servono di guida alle funi. La sospensione termina con due bracci, che con le loro estremità sostengono gli orecchioni della cassa *B*. Un nottolino a chiavistello mantiene questa nella sua posizione normale; basta sciogliere questo chiavistello per far sì che la cassa, a causa dell'eccentricità della sua sospensione, si capovolga, e si vuoti completamente. L'agganciamento alla fune traente si fa col mezzo di una morsetta, che stringe la fune in modo che non possa scivolare.

Le fig. 3ª e 4ª dànno due esempi di applicazione di questa funicolare aerea smontabile.

Il peso del pilone estremo è di circa 375 *kg*; quello del pilone intermedio non oltrepassa i 250 *kg*, ed il peso del carrello si può ritenere di 100 *kg*. I piloni dopo il ripiegamento acquistano dimensioni molto ridotte, ciò che facilita grandemente il loro trasporto.

Cogli elementi ora descritti si potrebbero costruire linee di svariatissime lunghezze e potenzialità di trasporto, ma per fissare le idee sopra un caso concreto, l'autore ha stabilito di avere la distanza di 500 *m* tra le stazioni, di non far uso di appoggi intermedi, e di dover superare una pendenza del 30 %, trasportando un carico utile ascendente di 200 *kg*.

La fune portante avrebbe allora il diametro di 14 *mm*, sarebbe di acciaio fuso al crogiolo, ed avrebbe la resistenza di 150 *kg* per mm^2 di sezione. Questo cavo, che pesa 700 *g* al metro corrente, viene diviso in parecchi tronchi, aventi alle loro estremità giunti che permettono di eseguire facilmente la giunzione. Il coefficiente di sicurezza della fune risulta eguale a 4. La sua lunghezza complessiva, per una portata utile di 500 *m*, è di 550 *m*; il suo peso è di 400 *kg*.

Al cavo traente, formato in modo analogo, si dà il diametro di 6 *mm*, onde ne risulta un coefficiente di sicurezza eguale a 12. La lunghezza totale di questo cavo è di 1150 *m*; esso pesa in complesso 150 *kg*.

Le due stazioni estreme sono motrici; esse consistono ciascuna di: 10 *m* di tubi esterni da 72 a 60 *mm* di diametro; 10 *m* di tubi interni da 60 a 48 *mm* di diametro; una puleggia-argano di 1 *m* e due puleggie di 0,6 *m* per la fune traente; una puleggia di 0,6 *m* per la fune portante.

In un materiale militare, che deve adattarsi alle circostanze più svariate, conviene comprendere anche vari sostegni intermedi; onde l'autore calcolò di avere 5 piloni. Supposto che tali sostegni debbano dare alla fune 5 *m* di altezza, essi richiederanno 8 *m* di tubo di 60 a 50 *mm*, e 8 *m* di tubi di 50 a 40 *mm*.

Nessuno dei diversi elementi di questo materiale oltrepassa il peso di 40 *kg*: ciò che li rende, in conseguenza, eminentemente trasportabili. Il peso complessivo del materiale di questa funicolare risulta di circa 2700 *kg*. Secondo il costruttore la funicolare si potrebbe montare in due ore, impiegando 30 uomini.

Il tipo di funicolare ora descritto è ad un solo cavo portante; esso non permette perciò il trasporto simultaneo nei due sensi. Per renderlo possibile, il costruttore ha ideato un secondo tipo, a due funi portanti, in modo che i due carrelli posti su di esse si moverebbero in senso contrario, sotto l'azione, però, dello stesso cavo traente. In questo tipo, i sostegni studiati per le due stazioni sono formati da cavalletti di legno, pesanti circa 1000 *kg*. Delle due stazioni una sola è motrice.

Non vi sarebbero in questo caso piloni intermedi, ed il peso complessivo di tutto il materiale raggiungerebbe i 5000 *kg*. Esso si potrebbe montare, sempre secondo il costruttore, in sole 3 ore impiegando 3 squadre di 10 a 12 uomini (una per ogni stazione, ed una per la linea).

Il sistema a doppia fune portante si presta evidentemente per un trasporto più intenso e senza interruzione, che potrebbe raggiungere i 2000 *kg* all'ora; ma il primo sistema ha il vantaggio di una leggerezza più grande, ciò che ne faci-

lita il trasporto e l'impianto. È questo un merito apprezzabile, specialmente nei paesi di montagna ove tali funicolari troveranno molte occasioni per essere impiegate.

Nulla sappiamo circa le esperienze fatte con questi due tipi di funicolari, e neppure conosciamo quali risultati siansi ottenuti in qualche pratica applicazione. Ci sembra però che la loro resistenza e stabilità, specialmente per riguardo ai piloni ed alle stazioni, debbano in molti casi risultare insufficienti. E ciò senza tener conto che riuscirà certamente troppo piccola la pendenza del 30 %, dovendosi poter superare pendenze anche dal 60 ad 80 %, ed in qualche caso poter arrivare ai 45°.

La risoluzione dei vari problemi, che sono richiesti dalla costruzione di una funicolare, ci sembra invece meglio ottenuta nella funicolare ideata dal maggiore Maglietta; onde reputiamo conveniente dare di essa la seguente particolareggiata descrizione.

***

Funicolare sistema Maglietta.

Il materiale per funicolare sistema Maglietta, esposto all'esposizione di Milano, è del tipo inglese, cioè con una sola fune continua, la quale è nello stesso tempo portante e traente. Esso permette l'impianto di una linea lunga 500 *m*, sulla quale il servizio si fa a va e vieni, mediante un carrello che può trasportare da 100 a 150 *kg* di materiali alla velocità di 1 *m* per 1″. La produzione giornaliera della linea potrebbe essere perciò di 10 a 15 tonnellate.

Il peso complessivo del materiale è di circa 5000 *kg*; per cui risulta facilmente trasportabile al seguito delle truppe.

Le varie parti, di cui esso si compone, possono raggrupparsi come segue:

A) stazione di movimento;

B) stazione di tensione;

C) materiale di linea.

A. — Stazione di movimento.

Essa comprende: l'ancoraggio, l'argano, il motore, l'apparecchio per la riduzione della velocità e l'inversione della corsa, i guidafune (v. tav. II).

L'ancoraggio, consistente in uno zatterone da affondarsi nel terreno, è formato dall'insieme di più elementi tubolari di acciaio, del diametro esterno di 7 *cm*, colle pareti grosse 3 *mm*. Questi tubi elementari sono riuniti fra loro nel modo rappresentato in figura, e formano gli spigoli di un parallelepipedo avente la base quadrata di 1 *m* di lato e l'altezza di 4 *m*. Questo parallelepipedo è rinforzato da una intelaiatura di ferri a ⊏ disposti superiormente ed inferiormente ad esso, e fra loro collegati da bolloni, in guisa da dare all'ossatura la voluta rigidezza.

Lo zatterone viene collocato in uno scavo eseguito nel terreno e poscia caricato coi materiali scavati; per cui è capace di resistere ad uno sforzo di sollevamento di oltre 6000 *kg*. Esso è dunque più che sufficiente per resistere alla tensione dei due rami della fune, tensione che risulta complessivamente sempre inferiore ai 3500 *kg*. Due tiranti *p* (fig. 5ª), uno per parte, completano la resistenza dello zatterone nel senso degli sforzi di tensione ai quali è soggetto. Nel caso che il terreno sia roccioso o molto duro da scavarsi, lo zatterone può essere collocato semplicemente sul suolo e caricato con qualunque materiale si abbia disponibile.

La parte metallica di tale sistema di ancoraggio pesa circa 300 *kg*.

L'argano si compone di un volano, di una coppia di ruote dentate e di un freno a nastro. Esso è ad albero verticale, e le sue parti sono sostenute dallo zatterone coll'interposizione di un'armatura fatta con ferri a ⊏ (secondo il particolare indicato nelle figure).

Il volano e le ruote dentate non differiscono da quelli che trovansi comunemente in commercio; sono però fatti di parti aventi peso non superiore ai 100 *kg*. Il volano ha il diametro

di 1,75 *m*, ed è provvisto di gola larga e profonda per il passaggio dei giunti della fune.

Il freno a nastro, da manovrarsi mediante un volantino, ha 1 *m* di diametro.

Il movimento è fornito da un piccolo *motore a benzina* di 6 *HP*, quantunque sia sufficiente anche la forza di 3 soli *HP*. Questo motore ha, naturalmente, il minor peso possibile, non superiore ai 100 ÷ 120 *kg*, ed è formato di parti facilmente combinabili e trasportabili.

Esso trasmette la sua forza all'argano per mezzo del *riduttore della velocità*, il quale consiste nella combinazione ordinaria di più coppie di ruote dentate, coniche o no, contenute in una cassettina di alluminio ermeticamente chiusa, ed interposte fra due alberi dei quali, uno *ricevente*, orizzontale (che si unisce al motore a mezzo di un giunto speciale di automobile), l'altro *trasmettente*, verticale (destinato a portare il rocchetto che forma coppia con la ruota dentata dell'argano). Questa cassettina viene tenuta piena d'olio e non supera, tutto compreso, il peso di 50 *kg*. Essa non richiede l'opera di alcun meccanico per essere applicata al suo posto, sullo zatterone, ed ivi fissata mediante bolloni.

Con questo apparecchio, oltre al ridurre nei limiti voluti la velocità trasmessa al volano, si può mediante lo spostamento di uno o più rocchetti, fatto a mezzo di apposita manovella, ottenere l'inversione del movimento.

In caso di guasto del motore, o volendo fare a meno di esso, il movimento si potrebbe pure ottenere per mezzo di uomini applicati ad una manovella.

I *guidafune* (*G*) consistono in due puleggie disposte dove la fune abbandona la stazione, per guidarla lungo la linea. Essi possono avere due posizioni diverse, a seconda che la fune si fa passare sulla loro gola dalla parte superiore o da quella inferiore: è però sempre necessario che il primo punto di contatto della fune colla gola dei guidafune corrisponda al piano del volano.

Per questa disposizione, la stazione del movimento può indifferentemente impiantarsi a monte od a valle della linea.

Le puleggie guidafune sono formate da due ganascie di acciaio fuso, tenute assieme da bolloni a vite e dado, ed abbraccianti un anello ricambiabile, che potrebbe essere di ghisa, di acciaio, od anche di legno: ciò affinchè sia facile cambiare la parte interna (quando sia logora pel lungo uso) senza bisogno di dover sostituire l'intera puleggia.

B. — Stazione di tensione.

Comprende l'ancoraggio, il volano di rimando, la slitta di tensione, i guidafune (tav. II.).

L'ancoraggio ed i *guidafune* sono simili agli organi corrispondenti della stazione del movimento. Così pure si dica del *volano di rimando*, il quale però è mobile, perchè collegato alla *slitta di tensione.* Questa consiste in un pezzo metallico, che porta la ralla del volano e può scorrere entro apposite guide, manovrando una staffa che da una parte circonda colle sue braccia l'albero del volano e dall'altra termina con un gambo provvisto di robusto vitone. Questo attraversa un sopporto speciale fissato all'ancoraggio, e può essere fatto scorrere avanti o indietro avvitando una chiocciola. Risulta così facile regolare la tensione della linea.

C. — Materiale di linea.

Il materiale di linea comprende i piloni, la fune, il carrello ed il suo attacco.

Pilone (fig. 12ª). — Si compone della testa, del fusto e dell'ancoraggio.

La *testa* è formata da una *sala porta-rulli S* e da una *traversa reggi-sala R* (fig. 13ª e 14ª). La sala è un tubo di acciaio sostenuto da tre cuscinetti portati dalla traversa reggi-sala; la quale consiste, pure a sua volta, in un tubo d' acciaio, fissato alle gambe del pilone mediante *collari c, c, c'*. Questi portano perciò occhielli od anelli che, col mezzo di un perno.

sono uniti a snodo ad una forchetta avvitata all'estremità superiore delle gambe. Sui rulli *r* (fig. 12ª) viene a posare la fune: essi sono simili ai guidafune di cui già si disse.

La testa del pilone ha in sè i congegni di correzione per gli errori che eventualmente si facessero nell'impianto del pilone. Due sono gli errori possibili:

1° la mezzaria della testa del pilone non coincide esattamente coll'asse della linea;

2° la sala porta-rulli non risulta normale all'asse ora detto.

La correzione del 1° errore si ottiene rallentando i bolloni a vite e dado dei cuscinetti entro i quali appoggia e gira la sala, e spostando poscia la sala stessa a destra od a sinistra per mezzo della leva *L*. Ad evitare poi che, per effetto di questo spostamento, possa il carello in corsa urtare contro le gambe del pilone, si fa uso del *guida-carrello g* (fig. 12ª), che consiste in una guida incurvata, la quale si fissa a mezzo di collari alle gambe stesse del pilone, ad altezza conveniente.

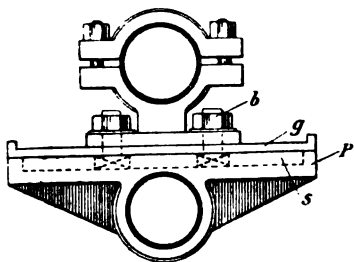



Fig. I. — Cuscinetto laterale.

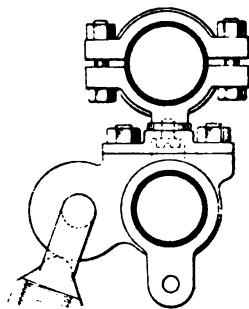



Fig. II. — Cuscinetto centrale e unione di una gamba del pilone.

Il 2° errore si corregge facendo rotare la sala attorno ad un punto che coincide colla mezzaria della reggi-sala. Perciò, mentre i due cuscinetti laterali (fig. I qui annessa) portati da quest'ultima possono scorrere entro apposite guide *s* ad arco di cerchio (fig. 14ª della tav. III) il cuscinetto centrale (fig. II)

. . . . sulla reggi-sala, e può rotare sul suo perno. Due . . . . o bolloni *b* permettono di fissare i cuscinetti . . . . . guide, nella posizione richiesta.

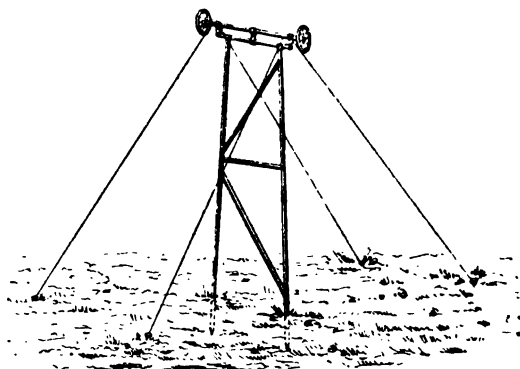



Fig. III. - Pilone a 3 gambe. Fig. IV. — Pilone a 2 gambe.

Il *fusto* del pilone può formarsi con due, tre, quattro, ed eventualmente anche con cinque gambe (v. fig. 12ª della tavola III, e figure III, IV, V e VI qui annesse).

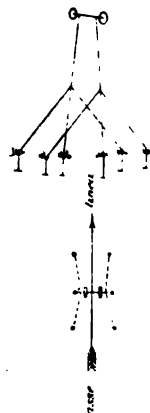



Fig. V e VI. — Schema di piloni a due gambe rinforzati.

Le gambe si formano con elementi tubolari di acciaio del diametro esterno di 7 *cm*, con pareti grosse 3 *mm*, e

riuniti fra di loro a mezzo di manicotti a vite (fig. VII). Gli elementi tubolari sono di quattro lunghezze : 0,50; 1,00; 2,00; 4,00 *m*. Ogni elemento porta alla estremità un'avvitatura lunga 15 *cm*, a passo destro da un estremo, sinistro dall'altro. Sull'avvitatura sinistra sta sempre investito il *manicotto di unione*, a sua volta provvisto di avvitatura destra e sinistra. Coll'unione di questi elementi si possono formare gambe di varia lunghezza, in modo che i piloni possano avere l'altezza necessaria.

Fig. VII.
Elemento tubolare e manicotto di unione.

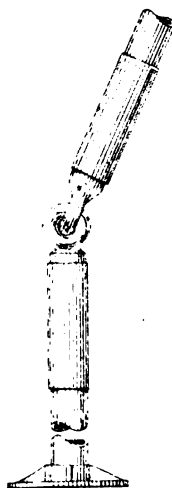



Fig. VIII.
Ancoraggio delle gambe.

Le gambe si uniscono alla testa del pilone collo stesso manicotto di unione degli elementi tubolari, il quale si avvita sull'appendice della forchetta, unita a snodo alla reggi-sala, come già si disse. Quest'unione si fa snodata per facilitare la manovra di sollevamento del pilone; l'unione viene poi resa rigida, dopo che il pilone sia montato, mediante appositi tiranti *t* (fig. 15ª, tav. III).

L'*ancoraggio del pilone* è fatto con elementi tubolari uguali a quelli delle gambe, affondati nel terreno a profondità di

0,50 ad 1 *m*, e provvisti di una piastra che si avvita all'elemento tubolare (fig. VIII). Le gambe del pilone si fissano all'ancoraggio a mezzo di un'unione a snodo (fig. 12ª e fig. VIII) composta di due anelli portanti ciascuno un'appendice a vite per ricevere i manicotti destinati ad unire tali appendici, da un lato all'elemento di ancoraggio, dall'altro all'elemento tubolare più basso delle gambe del pilone.

Mercè quest'unione snodata e lo snodo interposto fra le gambe e la testa del pilone, questo può montarsi completamente a terra e sollevarsi tutto di un pezzo, come risulta dalle figure della tav. IV, che rappresentano appunto la manovra di sollevamento di un pilone.

Occorrendo dare maggior robustezza al pilone, si impiegano *traverse di rinforzo* (fig. 12ª). Si compongono queste cogli stessi elementi delle gambe, alle quali si fissano tanto a guisa di semplice traversa, quanto a guisa di tirante di rinforzo, di croce di Sant'Andrea, ecc., facendo uso di collari snodati, provvisti anche essi della solita appendice a vite per l'investimento del manicotto di unione.

La stabilità del pilone viene normalmente aumentata coll'impiego di tiranti metallici o venti, che dalla sua testa vanno a fissarsi a paletti o pistoletti piantati a distanza, nel terreno o nella roccia (fig. IV).

L'autore avrebbe limitato a 6 il numero dei piloni per la funicolare in discorso; essi sarebbero a quattro gambe, senza rinforzi e dell'altezza di 6 *m*. Questa proporzione, che si ritiene sufficiente per tutti i casi che si possono verificare nella pratica, dà modo tuttavia di costruire cavalletti di forme svariate.

Fune. — La fune è di acciaio, ha il diametro di 14 *mm*, ed è composta di più fili formanti 6 trefoli, che si avvolgono attorno ad un'anima di canapa. Essa ha la resistenza di 190 *kg* per *mm*², e quando è in azione lavora al coefficiente di $^1/_6$.

La fune ha una lunghezza complessiva di circa 1040 *m*; però, affinchè sia facilmente trasportabile e si possano costruire funicolari di varie lunghezze, essa viene divisa in elementi di lunghezza compresa fra 100 *m* e 2 *m*, riunibili fra di loro per mezzo di un *giunto* speciale (fig. IX). Questo si compone di due manicotti conici, aventi internamente una cavità conica, nella quale si saldano gli estremi degli elementi della fune. In ogni manicotto sono avvitate due semicalotte sferiche, le quali racchiudono nel loro interno le sfere di una piccola sbarra sagomata a manubrio, che unisce così i due manicotti, e quindi gli elementi della fune.

Fig. IX. — Giunto per la fune.

La conicità della cavità interna è data allo scopo di ottenere maggior resistenza nella saldatura del cavo, la quale si fa introducendo nel mezzo manicotto un capo del cavo, sfilandone l'estremità, allargando i fili a guisa di pennello, e colando poi fra di essi la saldatura speciale di piombo e stagno.

La conicità esterna è data invece per facilitare il passaggio del giunto sui volani del movimento e sui rulli guidafune.

Il congegno è completato da una vite a testa cieca (che serve ad impedire che le semicalotte possano eventualmente svitarsi) e da un canaletto ricavato sull'asse del giunto, per poter ingrassare le sfere mediante il grasso che si introduce al fondo dei semi-manicotti, prima dell'avvitatura.

Questo giunto permette di dare alla fune i caratteri di trasportabilità (mediante la sua divisione in piccoli tronchi), non impedisce che si possano formare funicolari di qualunque lunghezza, facilita l'attacco del carrello e permette che i singoli tratti di fune possano anche girare su loro stessi.

Carrello (fig. 16ª-17ª, tav. III). — Esso non presenta nulla di caratteristico, essendo di forma ordinaria e potendo questa, all'occorrenza, variare a seconda degli scopi speciali a cui si vuol fare servire la funicolare, non escluso anche il trasporto delle persone. L'*attacco* del carrello alla fune è composto di due ganascie fra di loro unite e sagomate in modo da potere abbracciare rigidamente la fune stessa. Però, anzichè alla fune propriamente detta, il carrello si fissa alla sbarra di uno dei giunti di linea, la quale sbarra è perciò tenuta alquanto più lunga che nei giunti ordinari (fig. X).

Fig. X. — Giunto per l'attacco del carrello.

Tale disposizione permette di impiegare questa funicolare anche nei casi di forti pendenze. È noto che le ordinarie funicolari di tipo inglese (come è quella di cui si tratta) mal si prestano alle forti pendenze, perchè non consentono un attacco rigido del carrello alla fune, a causa del pericolo di ribaltamento del carrello stesso per effetto del movimento di torsione da cui il cavo è animato durante la corsa. Perciò, in esse, il carrello vi è semplicemente appoggiato, a guisa di sella. Il giunto ideato permette invece l'attacco rigido perchè, entro certi limiti di tensione, le parti di fune a monte ed a valle del carrello ruotano sulle sfere della sbarra alla quale esso è fissato. Le cose sono poi disposte in modo che la pressione delle ganascie dell'attacco sulla sbarra permette la loro rotazione sulla sbarra stessa, quando quei certi limiti di tensione vengano oltrepassati. In ogni caso, anche con debole pressione e con grande pendenza della linea, non vi è timore che il carrello slitti, essendone impedito dal maggior diametro dei manicotti formanti il giunto.

D. — Compilazione del progetto per lo stendimento di una funicolare.

Le operazioni da farsi per poter procedere all'impianto di una funicolare consistono nella scelta del tracciato, nel rilievo del profilo del terreno e nella compilazione del disegno rappresentante la linea da costruirsi.

Date le caratteristiche del materiale, la proprietà delle stazioni di potersi impiantare con qualunque inclinazione ed in qualunque terreno, e la possibilità di montare facilmente i piloni in qualsiasi posizione, la scelta del tracciato può, in massima, ritenersi subordinata soltanto a considerazioni d'indole militare (o industriale, se la linea devesi impiegare per quest'ultimo scopo). Però, ad evitare rilevanti lavori di terra, converrà tenere presente l'opportunità di disporre la funicolare sempre secondo le linee di massima pendenza, ed in quelle località che saranno per richiedere il minor numero di piloni.

Il rilievo del profilo del terreno è la sola operazione preliminare di qualche importanza, che debba essere fatta con relativa esattezza, ed in modo rapido. Per tale rilievo può essere sufficiente, meno in casi eccezionali, l'impiego di due canne metriche, di un certo numero di paline, e dell'ordinario squadro da campagna. Per i profili eccezionali, lungo terreni inaccessibili, si potrebbe usare il teodolite Soldati, assai semplice e di facile maneggio.

Rilevato il profilo del terreno, esso dovrà disegnarsi ad una scala non mai inferiore all' 1 : 500. A questo scopo è bene disporre sempre di carta millimetrata.

Individuata sul profilo la posizione delle due stazioni, si congiungeranno questi due punti con una retta, e si procederà alla costruzione sul disegno della curva secondo la quale si dispone la fune. Il tracciamento esatto di questa curva porterebbe a calcoli e ad operazioni lunghe e laboriose, che non sarebbero d'altronde corrispondenti alle esigenze dell'impianto, il quale deve farsi, se non con caratteri di cir-

costanza, certamente con caratteri di rapidità e semplicità. Onde, per evitare questo lavoro, l'autore avrebbe ideato di fare uso di una parabola unica, corrispondente ad una tensione costante della fune ed applicata al caso di pendenza media fra 0° e 45°. L'adozione di questa parabola media importa sempre un errore nella lunghezza dello sviluppo parabolico della linea da costruirsi, cioè una differenza di lunghezza in più od in meno, secondo che la linea ha pendenza minore o maggiore della media cui la parabola corrisponde.

Siccome però il calcolo ha permesso di stabilire che tale errore non è mai considerevole, e non supera in nessun caso 1,30 *m*, così, mercè l'opportuna manovra della slitta, che permette una corsa di 2 *m*, si potrà poi correggere, a linea montata, l'errore commesso, in dipendenza dall'impiego di una parabola non esattamente corrispondente al caso speciale.

Il materiale per la funicolare aerea tipo Maglietta dispone perciò di uno strumento atto a dare rapidamente, e per ogni caso, questa parabola media.

Esso consiste in un robusto *rigone* di ottone, sagomato, nella scala di 1 : 500, secondo la curva parabolica corrispondente alla tensione costante pari ad $^1/_3$ del carico di rottura, alla pendenza media fra 0° e 45°, ed al caso di una linea di lunghezza massima (500 *m*). Gli estremi di questo rigone sono collegati da altro rigone rettilineo graduato, di metro in metro, nella scala di 1: 500. Su questo rigone possono scorrere due cursori provvisti di indici, che si distendono fin sul rigone parabolico.

Ciò posto, ecco in qual modo si può sollecitamente concretare, caso per caso, il progetto della linea funicolare. Rilevato il profilo del terreno interposto fra le stazioni, esso viene disegnato alla scala di 1: 500; su tale disegno si congiunge con una retta i punti che individuano in modo approssimativo le due stazioni, ottenendo così la rappresentazione della corda della parabola. Facendo poi scorrere i cursori del rigone della parabola media in modo da comprendere fra essi

un tratto di rigone di lunghezza corrispondente alla detta corda (lasciando la differenza fra tale lunghezza e quella di 500 *m*, metà da una parte e metà dall'altra), gli indici dei cursori stessi segneranno gli estremi della parabola media corrispondente al caso concreto. Applicando questa porzione di parabola media sul disegno, in modo che i suoi estremi coincidano colle due stazioni, si traccerà la parabola stessa.

Se questa rimane tutta sufficientemente fuori terra lo studio è ultimato (1); in caso contrario si dovrà ricorrere ad uno o più piloni, che saranno messi là dove il profilo stesso del terreno sarà per indicare.

Data ai piloni quell'altezza che le circostanze e la pratica consiglieranno, si traccierà la parabola media fra pilone e pilone; e tenendo presente che al passaggio del carrello in ogni tratta la fune si abbassa del 3 al 4 °/₀ della distanza dei piloni, si vedrà se la linea rimane a sufficienza fuori terra. Così per tentativi, che l'esperienza potrà ridurre ad un numero assai esiguo, ci potremo assicurare che il carrello non urti il terreno durante il movimento.

Valendosi del disegno così ottenuto, sarà facile procedere sollecitamente alla posizione in opera delle varie parti della linea.

***

Una funicolare completa, del tipo ora descritto, venne costruita per conto del Ministero della guerra dalla casa Cerreti e Tanfani di Milano, ed è quella che, come si disse, trovavasi all'esposizione internazionale del 1906. Con essa vennero eseguiti nel 1905 tre esperimenti, che diedero risultati soddisfacenti.

Nello specchio seguente sono riassunti i dati relativi agli impianti eseguiti, che ebbero luogo: il 1° tra S. Sicario e la

---

(1) Trattandosi di linea militare, che può essere molto sorvegliata, si riterrà che la parabola sia sufficientemente fuori terra quando, calcolando che a linea carica ed in moto si abbia un abbassamento del 3 al 4 °/₀ della distanza degli appoggi, la curva risulti ancora sollevata da terra almeno di 1,50 *m* a 2 *m*.

Cappella del Rosario (Cesana torinese); il 2° tra Roccia Clary e Pra Courde (Cesana torinese); il 3° fra la Sagra di S. Michele e S. Ambrogio.

	1° esperimento	2° esperimento	3° esperimento
Lunghezza effettiva della linea . *m*	495	510	510
Differenza di livello fra gli estremi »	170	306	306
Pendenza media . . . . *gradi*	20°	37°	37°
Personale impiegato: soldati . . *N*	18	18	20
Data dell'esperimento: 1905	giugno	luglio	novembre (con neve)
Durata dell'esperimento . . . . *giorni*	20	20	1
Tempo impiegato nello stendimento *ore*	20	70	56
Tempo impiegato nel ripiegamento »	10	24	24

I soldati impiegati nel 1° e 3° esperimento non erano istruiti; quelli adoperati nel 2° erano i soldati stessi impiegati nel 1°.

Nel 2° esperimento il tempo occorso nello stendimento fu molto grande, e ciò per le eccezionali condizioni del terreno, impraticabile per lunghi tratti, a causa delle sue falde quasi a picco.

Da quanto sopra si è detto, risulta che le caratteristiche di questo materiale trasportabile sono:

1° la scomposizione di tutti i suoi organi, non esclusa la fune, in elementi fra loro combinabili e di peso non eccedente, in nessun i caso, i 100 *kg*;

2° la possibilità di situare le stazioni ed i relativi ancoraggi, come pure i piloni, tanto in terreno piano quanto in terreno comunque inclinato;

3° il congegno di correzione della testa dei piloni, congegno che è molto opportuno per correggere gli errori nei quali si può incorrere durante lo stendimento, specialmente quando esso debba eseguirsi d'urgenza;

4° il dispositivo per eliminare l'uso dei calcoli e di qualunque formula, anche empirica, nelle operazioni e negli studi che debbono precedere lo stendimento della linea.

Questo materiale risulta perciò rispondente al concetto di provvedere all'eventuale rifornimento di munizioni per batterie occasionali, tanto nell'attacco quanto nella difesa delle piazze forti, ed al rifornimento di viveri, materiali ed altro per nuclei di truppa dislocati in posizioni di difficile accesso e per raggiungere le quali, mediante carri, occorrerebbero lavori di grande importanza, non corrispondenti all'entità e alla durata dell'occupazione.

Secondo l'autore, questo materiale potrebbe forse consentire una non lieve economia anche nell'organizzazione delle opere di fortificazione permanente, giacchè si potrebbe rinunciare a fare alla prova tutti i locali di munizionamento ed i magazzini a polvere, i quali, disposti in località defilata, a distanza dalla batteria propriamente detta, potrebbero con questa mantenersi in comunicazione per mezzo di una funicolare del tipo in discorso. La possibilità di spostamento di questi materiali permetterebbe di provvedere al servizio dell'una piuttosto che dell'altra opera, a seconda delle circostanze.

I vantaggi che potrebbe ritrarre l'esercito dall'adozione di un simile materiale sembrano perciò indiscutibili.

Accenniamo infine che, per far risaltare maggiormente l'utilità di avere, al seguito delle truppe, un *equipaggio per funicolare*, il maggiore Maglietta avrebbe ancora indicato altri impieghi, in cui tale materiale potrebbe tornare utile. Essi sarebbero:

1° costruzione di cavalletti e stilate a sostegno di passerelle;

2° costruzione di travi a traliccio ed armate;

3° costruzione di ponti sospesi lunghi dai 35 ai 40 *m*, con carreggiata di 2 a 4 *m*, capaci di far transitare pesi dai 2000 ai 3000 *kg*;

4° impianto di funicolari molto robuste per trasbordatori attraverso ai fiumi od ai profondi burroni, facendo uso di vari tratti di fune accoppiati, sui quali scorranó carrelli costruiti colle teste dei piloni;

5° costruzione di osservatori;

6° costruzione di ossature di baracche per ricovero truppa, magazzini, ecc.

Sulla convenienza di usare le funicolari per alcuni degli scopi ora detti, crediamo convenga tuttavia fare alcune riserve; per cui riteniamo sufficiente il semplice accenno fattone.

Come sopra si disse, il materiale descritto, che si potrebbe chiamare *materiale per funicolare leggiera* servirebbe a impiantare una via aerea di 500 *m*, capace di trasportare un peso utile di 100 a 150 *kg*, con una potenzialità giornaliera di 10 a 15 *t*.

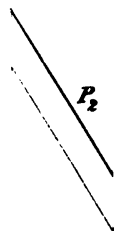
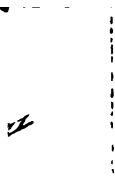
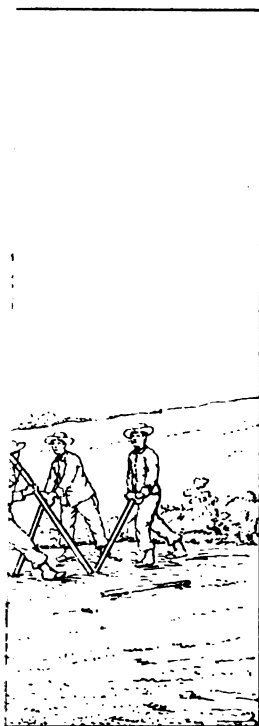
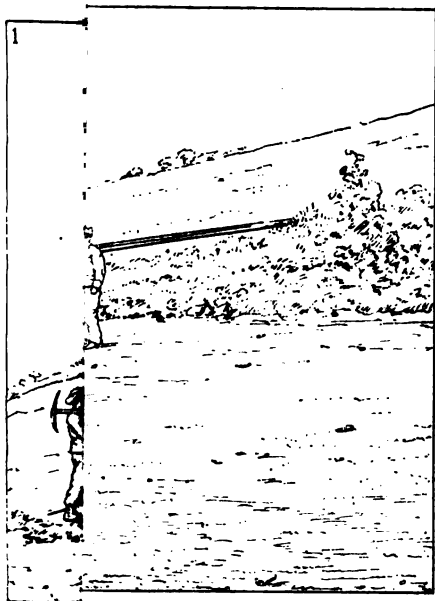
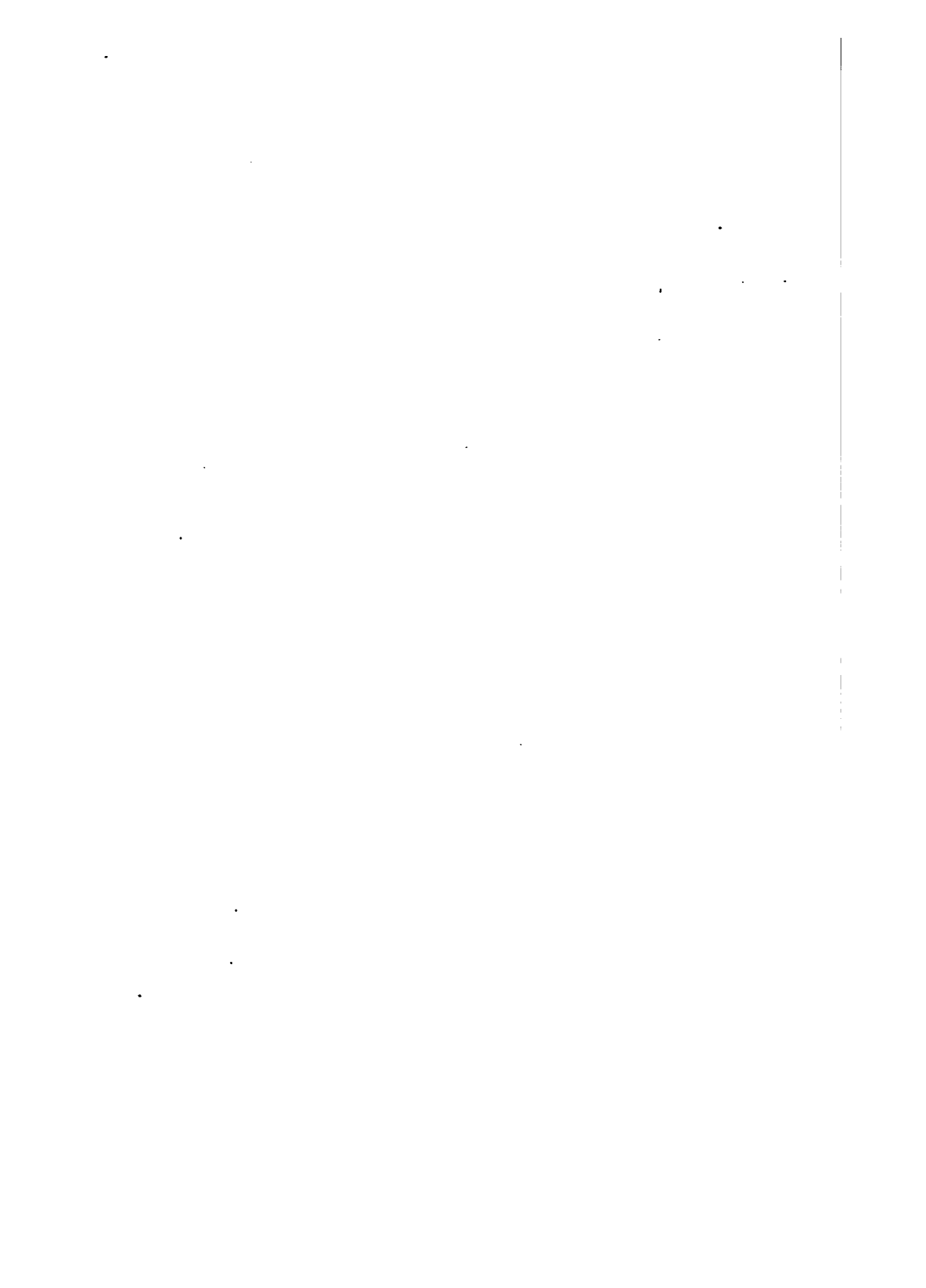
Pei casi in cui occorra una funicolare di maggiore potenzialità, che possa servire per un traffico più intenso, il maggiore Maglietta avrebbe ideato un *materiale per funicolare pesante*, col quale si potrebbe impiantare una linea lunga 1000 *m*, capace di trasportare un carico utile di 450 *kg*. Dando al movimento una velocità di 1,50 a 2 *m* al 1″ (velocità possibile, considerata la maggiore resistenza del materiale), la potenzialità giornaliera della linea risulterebbe di 40 a 60 *t*.

Questo materiale sarebbe costituito nel seguente modo (v. fig. 20ª, 21ª e 22ª).

La stazione del movimento, disposta in modo analogo a quella già descritta, avrebbe uno *zatterone di ancoraggio* formato con *elementi a traliccio* della forma indicata nella figura 18ª, e del peso di circa 40 *kg*. Ogni elemento sarebbe formato da 4 cantonali di ferro lunghi 1 *m*, disposti secondo i lati di un quadrato, e verrebbe rinforzato da una o due diagonali e da lamiere d'angolo.

Quattro di tali elementi verrebbero riuniti con bolloni in modo da avere un cubo, mancante del traliccio su due faccie

P_2

Tav. IV

opposte; mettendo di seguito 6 o 7 di questi cubi, in modo che vengano a contatto le faccie sprovviste di traliccio, e collegandoli solidamente con bolloni, si otterrebbe una specie di trave tubulare, che si affonderebbe nel terreno e verrebbe caricata colle materie scavate. Questo zatterone sarebbe rinforzato con ferri a ⊏, nel modo già detto per l'ancoraggio della funicolare leggiera. Il peso della parte metallica risulterebbe di circa 1700 *kg*, che unitamente a quello della terra, di cui sarebbe caricata, darebbe un peso complessivo di circa 11 000 *kg*, superiore a quello che rappresenta la massima tensione della linea.

L'argano ed il riduttore della velocità sarebbero simili a quello del materiale leggiero; il motore dovrebbe essere della forza di 14 *HP*.

La stazione di tensione non differirebbe da quella prima descritta per l'ancoraggio, che sarebbe formato coi suddetti elementi a traliccio.

La fune sarebbe grossa 20 *mm*, e peserebbe circa 1,30 *kg* per *m*; per cui tutto il cavo, lungo circa 2030 *m*, avrebbe il peso di 2600 *kg*.

I piloni verrebbero costruiti con elementi a traliccio variamente riuniti a seconda delle condizioni speciali della linea e della loro altezza, che si calcola possa essere, in media, di 11 *m* circa (fig. 20ª-22ª). Calcolando di avere una dotazione di 10 piloni, il loro peso complessivo risulterebbe di circa 5000 *kg*.

Altro non occorre aggiungere a questi pochi cenni su questo materiale, che sembra non abbia avuto finora la sanzione della pratica; si dirà soltanto che il suo peso totale risulta di circa 12 000 *kg*.

FELICE PASETTI
maggiore del genio

LA PREPARAZIONE DEL TIRO D'ARTIGLIERIA

NELLE AZIONI CAMPALI

L'artiglieria deve mettersi in condizioni di intervenire nella battaglia *per tempo* ed *efficacemente* quanto più è possibile. Indipendentemente dalle qualità tecniche dell'arma, il *per tempo* sarà dovuto alla possibilità di scoprire da lontano; l'*efficacemente* a quella di osservare e conseguentemente correggere il tiro.

Sì l'una che l'altra di tali facoltà possono trovare grandi limitazioni nel terreno; a superarle si provvede con la preparazione del tiro che, quasi normale per le azioni di assedio, può essere speditamente usata anche per le campali, in queste facilitata dal più largo margine nella esattezza.

La preparazione del tiro nelle azioni campali deve prefiggersi di dare alle batterie un mezzo di azione molto probabilmente efficace contro bersagli che esse non scorgono. Le modalità potrebbero esser varie ed il volerle stabilire sarebbe inopportuno e dannoso; possiamo soltanto ammettere che esisteranno in tutte un osservatore dei bersagli ed un direttore del tiro: questo collegato a quello in modo tanto armonico e pronto, da potere *vedere* ed *osservare* per mezzo suo.

Gli inconvenienti di un tiro eseguito con tali modalità saranno:

la mancanza della diretta osservazione di chi comanda il tiro;

la limitata efficacia su bersagli mobili, dovuta alla inevitabile lentezza di effetti.

Per questi gravi inconvenienti la preparazione del tiro si userà in campagna solo quando *indispensabile*; ma, potendo ciò toccare di frequente in montagna e nelle pianure fitta-

mente coperte, due casi di prima importanza per noi, riteniamo giustificato ogni tentativo di risolverne le lievi difficoltà a tutto vantaggio dell'impiego dell'arma (1).

*
* *

Quali saranno le esigenze di un tiro preparato in campagna?

Potremmo concretarle così:

1° l'esistenza di osservatorî in zona accessibile (non è detto debbano essere immutabili);

2° l'azione di un osservatore *alter ego* del capitano; un subalterno dunque, ove non fosse, il che in genere non converrebbe, il capitano stesso (2);

3° un mezzo di comunicazione *diretto.*

Saranno queste condizioni molto difficili a soddisfare? Assai meno di quanto da molti sia creduto e a tutta prima non sembri.

La condizione più difficile sarà la prima, dipendente esclusivamente dal terreno. Ma in pratica è facile vedere come dislivelli, fabbricati od alberi, forniscan quasi sempre, generalmente davanti alle batterie, località favorevoli alla osservazione del campo di tiro. Al funzionamento di questi osservatorî sarà necessario essi non sieno collocati fuori dalla zona protetta dalle truppe amiche; ma questa è condizione facile a verificarsi, almeno nelle prime azioni di un combattimento, chè le artiglierie avranno il più spesso sul davanti

---

(1) V. l'esempio d'impiego di tiro preparato alla battaglia di Tachiciao. (GIANNITRAPANI. *La guerra russo-giapponese nel 1904;* estratto dalla *Rivista d'artiglieria e genio.*)

(2) Ammettiamo qui la convenienza, ammessa da tutti che abbian pratica di servizio, che il capitano comandi direttamente ed a voce, od almeno da presso, la propria batteria.

Dicemmo: un *subalterno*; ciò deriva dalla stessa importanza della missione di fiducia. Non è detto però che non possa eccezionalmente essere un graduato intelligente e di fiducia; specie quando trattisi di zone parziali (angoli morti) o di ben definite località.

truppe di copertura, posti avanzati, ecc. Ove ciò non fosse, la importanza di un osservatorio per l'artiglieria potrebbe ben giustificare la costituzione di un apposito reparto staccato di protezione.

La seconda esigenza è la più facile da soddisfarsi; in genere l'osservatore sarà un ufficiale, che avrà potuto precedere le batterie, studiare il campo di vista, sì dalla posizione, che da un osservatorio opportuno, e tutto predisporre per una rapida intesa.

La terza esigenza, quella di una comunicazione diretta fra osservatore e direttore del tiro, domanda una soluzione alla tecnica o, più semplicemente, alla pratica. Essa non può venire che da strumenti (eliografi, radiotelegrafi) o da segnalazioni. Le basi per una scelta potrebbero essere queste:

i mezzi delle comunicazioni sieno trasportabili facilmente da un uomo solo, e da uno solo impiegabili anche in difficili circostanze (sopra un campanile, un albero, ecc.);

i mezzi stessi lascino completa libertà di scelta per località, direzione rispetto al sole, ecc.; e permettano all'osservatore rapidi spostamenti col minimo di interruzione.

La soluzione ideale spetta forse alla radiotelegrafia; esprimiamo la fidente convinzione che essa venga trovata a beneficio non solo di questo caso, ma di altri ben più importanti per noi nella guerra di montagna e nei tiri preparati dei forti di sbarramento. Ma, allo stato presente della tecnica, nulla appare di più semplice e pratico delle segnalazioni con bandiere; sieno esse fatte con telegrafia Morse (come nella marina), che per convenzioni scritte (come in un esempio che vedremo più avanti).

Vediamo ora come si potrebbe preparare il tiro durante un'azione campale. Sarebbe superfluo il dimostrare come possano presentarsi casi frequenti che accordino alle batterie il tempo di far riconoscere il campo di tiro ancor sgombro da nemici; senza citare casi di guerra o di manovra, ba-

sterà richiamare quelli di ogni battaglia non *d'incontro.* Orbene, supponiamo che un ufficiale esploratore (è il caso più semplice e frequente) per risolvere il problema di una azione su terreno coperto (1), decida od abbia l'ordine ed il tempo, di dedicarsi alla preparazione del tiro. Egli potrà: osservare bene il campo *di vista* (il panorama del settore interessante il tiro) dalle posizioni ch'ei stima adatte o da un punto ad esse prossimo, che poi definirà al direttore del tiro; rilevare i punti più caratteristici o quelli ch'ei suppone più importanti, e riconoscere, o far riconoscere, a quali punti del terreno (e quindi della carta) essi corrispondano. Più opportunamente, spesso, potrà fare l'inverso: riconoscere dapprima, nel campo *di tiro*, i punti più importanti ed i più emergenti ad essi vicini; per cercare poi di riconoscere questi ultimi dalla posizione. In ciascuno dei due casi egli dovrà fissare le deduzioni fatte sopra uno schizzo panoramico *dimostrativo*, aiutandosi all'uopo con leggende o con note.

*
* *

Una breve digressione in pro' degli schizzi panoramici. Indipendentemente dal successivo impiego per la necessaria intesa nelle segnalazioni, lo schizzo panoramico avrà spesso, in terreni difficili, una grande utilità, fornendo a chi successivamente l'osserva *dal luogo ove fu fatto* un prontuario di nomi e distanze dei punti singolari del campo *di tiro* (2). Alcuni di questi, ma spesso i meno importanti, si rileverebbero facilmente; altri potrebbero essere riconosciuti soltanto dopo uno studio accurato; altri infine non si potrebbero individuare senza un'esame *sul luogo.* Tutti in ogni modo potranno essere riconosciuti in condizioni migliori (tempo e calma, o luce) da chi giunga sulla posizione innanzi il momento di agire.

(1) La preparazione del tiro potrebbe anche avere altri scopi; ad es.: potrebbe, avendo da sfruttare il vantaggio di tempo disponibile, mirare semplicemente ad un perfezionamento del tiro in parola.

(2) Non sarà difficile il servirsene dopo anche da altro punto di vista.

È questo, di risparmiare ad altri il tempo per l'esame del terreno e fornirgli un prontuario per il tiro, uno degli scopi che possono raggiungersi coi tanto discussi schizzi panoramici, a proposito dei quali si potrebbe forse conchiudere come segue.

Gli schizzi panoramici sono utili quando:

1° dicono cose che interessano l'impiego dell'arma, e non rilevabili dalla carta;

2° dicono ciò più presto o meglio di quanto *chi li fa* non saprebbe verbalmente.

Dal che risultano esser due le condizioni d' utilità degli schizzi in parola; la prima assoluta, la seconda personale. A fare che questa seconda esista per molti, sarà bene si cerchi, con l'esercizio, di sviluppare le individuali abilità degli artiglieri, e con esse la fiducia e l'abitudine, che presto vengono quando sien rilevati i vantaggi di un tal mezzo.

Ed i vantaggi sono indiscutibili (sempre che sia soddisfatta la seconda delle predette condizioni). Lo schizzo panoramico disimpegna la memoria di chi l'usa quale personale appunto, e risponde automaticamente a molte domande postume sulle condizioni del terreno. Ridotto alla professionale semplicità è fatto in pochi minuti; in minor tempo certo del necessario a scrivere una corrispondente descrizione della quale, (ancor se fatta a voce), riuscirà più completa, e che supererà di gran lunga in efficacia dimostrativa. Fatto con chiarezza ed opportunamente annotato, potrà servire ad individuare, con la caricatura del terreno ove occorra, punti di grande importanza per l'azione; ed a farli riconoscere tra le boscaglie della pianura, come, caso importantissimo per l'avvenire, alla scarsa luce dei primi albori, per quelle azioni che, decise e *preparate* il giorno innanzi, iniziate nella notte, vorrebbero all'alba rivelarsi efficaci. Per questi casi, che sono appunto quelli della preparazione del tiro in campagna, della quale stiamo trattando ed alla quale subito torniamo, lo schizzo panoramico può divenire di una importanza così grande da essere quasi indispensabile.

*
* *

Fatto lo schizzo ed opportunamente annotatolo per le convenzioni necessarie ad esprimere poi con segnalazioni determinate *località*, l'ufficiale lo lascia o lo manda al direttore del tiro, e si reca in un osservatorio comunicante con la batteria.

A stabilire una simile intesa si potrebbe giungere per altre vie; fra le altre più comune quella di un capitano, che, riconosciuta la posizione, utilizzasse il tempo eventualmente disponibile alla preparazione del tiro, spingendosi innanzi ad un osservatorio, ed ivi rapidamente compilando lo schizzo e le convenzioni necessarie ad un osservatore, che manderà poi a funzionare sul luogo. Ed i casi potrebbero moltiplicarsi.

A questo punto vorremmo lasciare al lettore l'immaginare come, stabilito l'osservatorio, ammesse le segnalazioni e l'intesa, si possa procedere ad un tiro efficace. Presentandosi nel campo di tiro un bersaglio, che l'osservatore stimasse doversi battere — ecco una ragione di grandissima importanza perchè egli sia ufficiale esperto — ei dovrebbe segnalarne alla batteria l'esistenza e la località occupata. Ove questa fosse precisabile, la batteria potrebbe passar subito ad un tiro efficace; e ciò potrà talvolta avvenire. Ma spesso la località *segnalata* sarà soltanto prossima alla occupata; ed allora (come ancora nel primo caso per l'incertezza dei dati tratti da una carta, in campagna) sarà bene che, sfruttando il vantaggio dell'osservatore del tiro — altra ragione perchè questo sia un ufficiale, od artigliere provetto — la batteria, anzichè passare direttamente al tiro di efficacia, faccia questo precedere da un tiro di riferimento.

Per le modalità di questo tiro di riferimento è consigliabile il far deduzioni volta a volta, computando, insieme colle circostanze, le qualità tecniche delle artiglierie impiegate. Al risultato si potrà giungere per vie diverse; l'esporne una sola sarebbe forse indicarla come prefe-

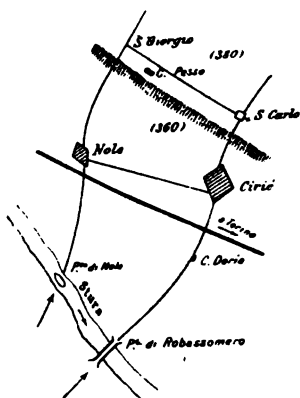
ribile, il che non si vorrebbe fare. Riteniamo però opportuno fare invece un cenno ad esercitazioni pratiche che si svolsero con gli allievi della scuola di applicazione al campo di S. Maurizio; e che pertanto qui si espongono al solo intento di migliorare una descrizione riuscita forse oscura, certo incompleta.

1° ESERCIZIO. — Sistemazione difensiva sul ciglione di S. Giorgio-S. Carlo, contro possibili offese che si attendono dai perduti passaggi della Stura.

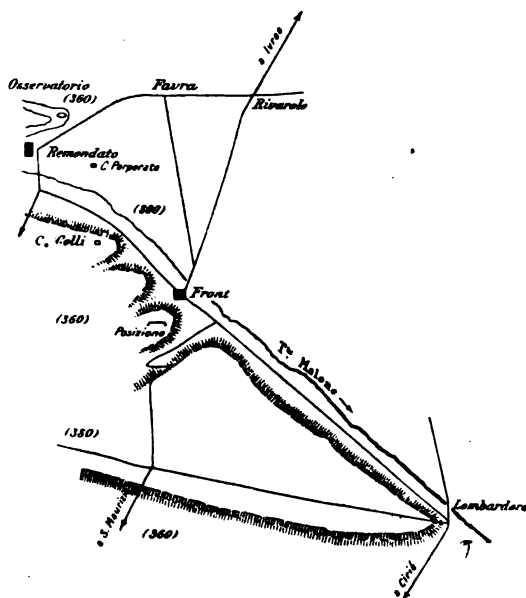
Il terreno, nei pressi e a sud della ferrovia, è intensamente coltivato, così che il nemico potrebbe giungere fino ad essa coperto alla vista. Si costituiscono perciò due osservatori: l'uno a Nole, dal campanile del qual paese si ha ottimo dominio su tutto il terreno fino al porto; l'altro a C. Doria, dal tetto della quale si scoprirebbe quanto potesse muovere dal ponte di Robassomero.

La batteria (gli ufficiali) si colloca presso C. Pesso, ove si organizza, sul tetto, un posto di corrispondenza coi due precedenti.

Due sezioni attaccate simulano un'avanzata dai passi suddetti e prendono varie posizioni. Per mezzo di segnalazioni (questa volta improvvisate dagli allievi stessi) la batteria potè seguire continuamente le mosse delle due sezioni e simulare il tiro, puntando ai numerosi falsi scopi. Uno schizzo panoramico servì quale prontuario per il tiro *immediato;* esso era forse superfluo, ma non riuscì certo inutile.

Durante l'esercizio il segnalatore di C. Doria, reputando (per l'avvicinarsi di una sezione d'artiglieria) di non potervi più oltre restare, si spostò su Ciriè, trovando modo di ancor

proseguire nelle segnalazioni. Queste ebbero termine solo quando, per l'avvicinarsi delle sezioni, vennero a coincidere con quanto, dalla posizione, direttamente potevano osservare gli stessi ufficiali.

Il raffronto, fatto di poi, di due grafici: l'uno delle zone battute dalla batteria, l'altro del terreno nei tempi corrispondenti occupato dalle sezioni attaccanti, dimostrò chiaramente l'efficacia che da simili tiri si può attendere.

2° ESERCIZIO. — Sistemazione difensiva, sul ciglione di Front, contro offese provenienti da Rivarolo, e tendenti sia verso Remondato, sia verso Lombardore.

L'esercitazione si svolse nelle circostanze già vedute e con risultati identici; ebbe tuttavia maggiore importanza, sia per il fatto che vi si impiegò esclusivamente il personale di una batteria, sia per l'esperimento che insieme si fece di un sistema di segnalazioni definito (1).

---

(1) Vedi l'appendice al presente articolo.

L'ufficiale esploratore, per le esigenze del terreno, si spinse molto innanzi in cerca di un osservatorio; lo trovò assai propizio all'osservazione, ma lontano così da non potervi presumibilmente restare che breve tempo, e da richiedere per la trasmissione delle segnalazioni una stazione intermedia (caporal maggiore sul tetto di C. Colli).

La batteria si collocò sul ciglione ad ovest di Front, in posizione giudicata adatta allo scopo del tema. Due sezioni attaccate dovevano, muovendosi a volontà, simulare un'avanzata da Favra e Rivarolo, ed un attacco, dapprima verso Remondato, poscia verso Front.

Vista la grande distanza dell'osservatorio, il comandante della batteria, nella mezz'ora che precedette l'inizio (convenuto) dell'avanzata delle sezioni, si recò a C. Colli, ove compilò due schizzi, che lasciò al graduato. Egli poscia tornò alla batteria, non senza aver mandato ad avvisare l'ufficiale esploratore che, ritirandosi (come presto avrebbe dovuto) dall'osservatorio, si recasse sul tetto di Colli: là avrebbe trovata una intesa scritta.

Gli schizzi (riprodotti *tal quali*, nelle annesse tavole), nella modesta forma in cui furono eseguiti, non rappresentano forse neppure un paesaggio! Ma, davanti al terreno si dimostrarono sufficienti ad una chiara intesa (1). L'ufficiale, presto ritiratosi dall'osservatorio, si recò sul tetto di C. Colli, dal quale potè ancor segnalare i movimenti delle sezioni ed accompagnarle fin quando non apparvero in vista alla batteria.

Un piccolo inconveniente diede rilievo alla facilità di simili rapide intese.

(1) E lo sarebbero stati anche per il graduato esploratore. Effettivamente l'ufficiale giunse in tempo al suo nuovo posto: altrimenti, per l'esercitazione, indipendentemente cioè dagli apprezzamenti di ordine per lui troppo elevati, il graduato avrebbe saputo disimpegnare bene l'ufficio di osservatore. Chi abbia avuto la facile occasione di rilevare la sveglia intelligenza del nostro personale di truppa non farà meraviglie a questo asserto.

C. Zumma = 2

Rivarolo

4

C. Carlina

20/7 1905

Il comandante della batteria, nello schizzo per il segnalatore, aveva dimenticato di mettere a posto il numero 8, che, nei suoi appunti, aveva scritto corrispondere a C. Porporata. Una delle sezioni segnanti nemico fu, ad un dato momento, veduta dalla batteria (dagli ufficiali) prendere posizione presso la cascina suddetta. L' istruttore ne trasse occasione per richiamare l'attenzione degli allievi sulla segnalazione che avrebbe seguito e che avrebbe dovuto essere il n. 8. Invece, dopo un istante di ritardo, comparve il 6. L'istruttore lo giudicò un errore (facile nella fatta convenzione fra quei due numeri) e fece dalla batteria segnalare: *non capisco.* Ma l'osservatore ripetè decisamente il 6; e l' istruttore lo giudicò decisamente un errore. Al ritorno dell' ufficiale sulla posizione la cosa ebbe invece chiara ed utile spiegazione. Mancando il numero di C. Porporata l' ufficiale si servì di un artificio; facendo puntare la batteria (che ei non supponeva vedesse il bersaglio) all' Osservatorio (n. 6) collocato assai presso la giusta linea di tiro, e riserbandosi di correggere il tiro stesso con le successive segnalazioni.

3° ESERCIZIO. — Fu radicalmente diverso dai primi due; ma li integrò forse nello sviluppo dell' istruzione.

Fu fatto sul poligono con tiro a proietto. Un bersaglio a comparsa fu collocato in zona coperta. Il comandante della batteria ebbe facoltà di collocare un esploratore molto innanzi, sul tetto di una casa (occorsero convenzioni ed indulgenza ; ma... *respice finem !*), e di misurare col tiro le distanze di alcuni punti visibili del terreno. Al comparire del bersaglio il segnalatore espresse un numero, in base al quale si eseguì una salva di riferimento. Le indicazioni che seguirono diedero mezzo di fare una *serie*, che, al bersaglio, fu giudicata di reale efficacia.

La compiuta esposizione avrebbe la pretesa di invogliare ad esercizi, che soltanto presso i reggimenti posson farsi con reale profitto e con la speranza di raggiungere un perfezio-

namento sufficiente allo scopo. Ma non è forse superfluo l'aggiungere una considerazione di carattere generale.

Accade di frequente che una proposta venga accolta da proteste per le nuove complicazioni, confondendo col tiro *normale,* per nulla compromesso dalla proposta stessa, un artificio destinato a casi eccezionali.

L'artiglieria deve intervenire, *sempre che possibile*, nell'azione. Nella grande maggioranza dei casi essa può farlo senza speciali misure; per questo non v'ha chi possa disconoscere l'opportunità di adoperare il *minimo mezzo.* Ma per quella percentuale di casi, nei quali l'artiglieria non potrebbe agire, è merito del risultato il giustificare ogni sforzo per superarne la difficoltà.

Nessun metodo potrà riuscire ove non esperimentato con fede nel buon successo. Il perfezionamento tecnico del tiro deve essere meta a tutti gli artiglieri; porti ognuno il suo granello alla cooperativa intellettuale, e la buona volontà faccia indulgente ogni giudice verso tentativi che non riuscissero al fine.

Carlo Ferrario
capitano d'artiglieria.

APPENDICE

Le convenzioni fatte per le segnalazioni furono in successivi esercizi modificate secondo i consigli della pratica, ed arrivarono a ben funzionare oltre i 3000 *m*, ossia molto al di là di quella media distanza (1000 a 2000 *m*) che si può ritener propria del caso. Le norme e le avvertenze che aggiungiamo furono pur esse consigliate dagli esercizi, e forse potranno servire a chi volesse accingersi a pratica nuova.

Le segnalazioni che qui sotto riportamo esprimono facilmente un numero, al quale corrispondono, per convenzione fissa, alcuni significati. Questi, per le circostanze in cui le segnalazioni sono fatte, si possono distinguere fra loro.

Per il tiro l'intesa fatta è stata la seguente:

l'ufficiale segnalando un bersaglio avrebbe sottinteso: *che dovrebbe esser battuto*;

la batteria avrebbe eseguito una salva a percussione con i dati dedotti dalla carta;

l'ufficiale avrebbe segnalato: avanti od oltre, destra o sinistra, giusto (nel quale apprezzamento va tenuto conto che la serie di efficacia seguirà in profondità proporzionale alla distanza);

la batteria avrebbe ripetuto le salve fino alla segnalazione di *giusto*; alla quale avrebbe fatto rapidamente seguire la serie.

Le segnalazioni erano fatte a mezzo di una bandiera ottenuta con la unione di due quadrati di tela, bianca e rossa, di 60 *cm* di lato. Il lato comune, alla cucitura, era rinforzato da pelle; i due lati estremi rivestivano un piccolo bastone. La bandiera ripiegata occupava così pochissimo volume, ed era fissata con una corda che serviva anche a portarla a tracolla.

Le corrispondenze numeriche ed i significati fissi erano quali risultano dalla seguente tabella:

SEGNALE (il tratteggio significa rosso)	N.	SIGNIFICATO FISSO
ferma	1	Sono a posto, attendo, cerco.
Bandiera mossa a dondolo	2	Non vedo, non capisco, ripetete (no).
ferma	3	Osservo, fermo, giusto, capisco (si).
Id. ripiegata, agitata alto e basso, bianco e rosso (1)	4	Attenzione al mio segnale, osservate, alt.
	5	A destra (2).
Id. mossa alto e basso	6	Muove a destra.
	7	A sinistra (2).
Id. mossa alto e basso	8	Muove a sinistra.
	9	Oltre, alto (2).
Id. mossa lateralmente o a dondolo	10	Si allontana, ritiratevi, cambiate posto, ritornate.
	11	Avanti, basso.
Id. mossa lateralmente o a dondolo	12	Si avvicina, ci ritiriamo, cambiamo posto, ritorniamo.
Bandiera ripiegata, agitata a destra e sinistra, bianco e rosso (1)	13	Il segnale che segue non ha il significato fisso, ma quello speciale convenuto.

(1) Agitando la bandiera ripiegata, tenendone in mano i bastoni, essa si presenta a chi l'osserva, ora col bianco, ora col rosso,

(2) Si osservi come il rosso faccia da freccia.

NORME: Per le indicazioni di bersagli, al segnale n. 13 seguirà quello del punto di riferimento corrispondente od almeno del più vicino alla località occupata; poscia *sempre* il segnale relativo al movimento del bersaglio o l'indicazione di *fermo*.

Le segnalazioni relative alla salva saranno *sempre* due: la prima di oltre, avanti o giusto; la seconda di destra, sinistra o giusto.

È indispensabile alla chiara intesa che ogni segnalazione si prolunghi fino al segnale 3 della stazione ricevente e che, finita ogni segnalazione, la bandiera sia nascosta.

Il segnale n. 1 si farà giungendo sull'osservatorio e si lascierà esposto.

Il segnale n. 2 servirà anche a richiamare l'attenzione su errori di segnalazione.

Il segnalatore si collocherà, sempre che possibile, in modo da proiettarsi sul cielo o su sfondo lontano; non terrà presso di sè altre persone, specie se vestite di bianco; si servirà di movimenti molto ampi, se possibile camminando.

Quando l'eccessiva distanza od altra ragione richiedesse l'uso di un trasmettitore intermedio, questi procurerà di non far vedere gli stessi segni alle due stazioni principali, nascondendo all'una quanto segnala all'altra.

C. F.

SCALDAMENTO CENTRALE AD ACQUA CALDA (OD A TERMOSIFONE)

DEGLI AMBIENTI ABITATI

(*Continuazione e fine;* v. fasc. precedente, pag. 234)

VI. — Calcolo di uno scaldamento ad acqua.

Il calcolo di un apparecchio di scaldamento ad acqua è più o meno complicato secondo la natura e l'estensione dell'impianto che si considera. Se si tratta di scaldamento *ad alta* od *a media pressione*, il calcolo è alquanto più semplice, avendo la canalizzazione un diametro uniforme; nel caso di scaldamento *a bassa pressione*, esso è invece molto complicato, dovendosi assegnare ai vari tronchi della condotta diametri differenti, che non possono essere determinati se non per approssimazione e dopo reiterati tentativi piuttosto laboriosi.

Accenneremo quindi separatamente al modo di condurre i calcoli in ciascun caso particolare.

In ogni caso, si dovrà anzitutto determinare, in base alla *temperatura di regime prescritta* per un dato impianto, ed a quella *minima* del luogo, coi metodi ampiamente svolti nello studio al quale ci siamo più volte riferiti, *la quantità totale di calore da somministrarsi* sia per compensare i disperdimenti di calore che si verificano, nell'unità di tempo, attraverso le varie *superficie di trasmissione*, sia per riscaldare l'aria necessaria per la ventilazione degli ambienti, ove questa debba essere associata allo scaldamento.

Scaldamento a bassa pressione. — Rappresenti la fig. 27ª lo schema di un impianto formato, per semplicità, di una sola circolazione e siano C la caldaia, XY il condotto ascendente (*colonna montante*), E il vaso d'espansione, $YZX'X''$

la diramazione di distribuzione dell'acqua calda (*condotto di ritorno*). Siccome lo scaldamento si effettua in massima parte lungo il ramo $Y Z$ della diramazione, si suole ammettere che la temperatura, nel condotto ascendente, sia di poco differente da quella T_1 che si ha in caldaia; e nel ramo di ritorno sia quella stessa, T_0, con la quale l'acqua ritorna al punto di partenza. Sono generalmente *dati del problema*:

la quantità di calore Q che dev'essere somministrata dall'apparecchio nell'unità di tempo (ora);

la temperatura più elevata T_1 e quella più bassa T_0 dell'acqua in circolazione;

la disposizione del termosifone, e quindi la sua altezza H, cioè la differenza di livello fra la sezione X'' della caldaia, ove l'acqua può ritenersi abbia velocità presso che nulla, ed il centro della sezione Y' a partire dalla quale l'acqua incomincia a cedere calore;

la lunghezza L della condotta, che può considerarsi costituita da due tronchi: uno ascendente, lungo l_1 fra la caldaia e la sezione Y', l'altro discendente, lungo l_2 fra la sezione Y' e la caldaia;

la temperatura t alla quale, durante il periodo di regime, debbono essere mantenuti gli ambienti.

Sono per lo più *incognite:*

il peso G di acqua che attraversa, in ogni secondo, una sezione qualunque della condotta;

il diametro D di questa (che nel caso speciale considerato deve ritenersi costante) o l'area ω della sua sezione retta;

la superficie di trasmissione F, attraverso la quale il calore passa dall'acqua all'aria, ritenendosi noto il relativo *coefficiente* di trasmissione che indicheremo con A.

Sarà possibile stabilire fra queste quantità un certo numero di relazioni le quali siano l'espressione algebrica dei fenomeni che si verificano nel regolare funzionamento di un termosifone.

Una prima equazione dovrà esprimere la condizione che la quantità di calore Q ceduta dall'apparecchio all'aria, in

un'ora, eguaglia quella perduta dal peso G dell'acqua in circolazione, a causa dell'abbassarsi della temperatura dal valore massimo T_1 al minimo T_0. Ritenendo costante, ed eguale all'unità, il calorico specifico dell'acqua, sarà quindi:

$$Q = 3600\, G\, (T_1 - T_0).$$

Una seconda equazione sarà l'espressione del fatto che in ogni ora e per ogni m^2 di superficie scaldante, F, passa dall'acqua ad una temperatura compresa fra T_1 e T_0 all'aria che ha temperatura t, la quantità di calore suddetta, Q. Sarà cioè:

$$Q = A\, F \left(\frac{T_1 + T_0}{2} - t \right).$$

Altra equazione potrà emergere dall'applicazione del noto *principio di continuità*, e denotare che effettivamente un peso d'acqua G passa, in ciascun secondo, attraverso ogni sezione della condotta. Se si considera che le variazioni della velocità w dipendono da quelle del *volume specifico* v del liquido, che può ritenersi approssimativamente costante e corrispondente, in ogni punto della sua massa, alla densità media fra quelle d_1 e d_0 relative alle temperature T_1 e T_0, si avrà:

$$\omega\, w = \frac{G}{\frac{d_0 + d_1}{2}}.$$

E un'ultima relazione sarà fornita dall'*equazione generale del movimento di un fluido in un condotto*, messa sotto la forma:

$$w_2^2 - w_1^2 = -2\, g \int_{p_1}^{p_2} v\, d\, p + 2\, g\, H - w^2 \left(\Sigma\, \beta + \Sigma\, \lambda\, \frac{L_1}{D_1} \right)$$

in cui sono:

w_1 e w_2, p_1 e p_2 le velocità e le pressioni del fluido nelle sezioni fra le quali si suppone limitato il movimento della massa liquida;

H la differenza di livello fra i centri di gravità delle sezioni suddette;

v il volume specifico del fluido;

L_1 e D_1 la lunghezza e il diametro di uno qualunque dei vari tronchi nei quali si può suddividere la circolazione; λ il coefficiente di attrito;

$\Sigma\,\beta$ la somma di coefficienti tali che il prodotto $\Sigma\,\beta\,\frac{w^2}{2\,g}$ rappresenti l'energia dissipata dalle resistenze passive dovute ai bruschi cambiamenti di direzione e di sezione ai quali è assoggettata la massa liquida in movimento;

$\Sigma\,\lambda\,\frac{L_1}{D_1}$ la somma di altri coefficienti che moltiplicata pel termine $\frac{w^2}{2\,g}$ rappresenta l'energia perduta a causa dell'attrito dell'acqua contro le pareti della condotta;

$\Sigma\,\beta + \Sigma\,\lambda\,\frac{L_1}{D_1}$ il coefficiente relativo al complesso delle resistenze passive, che denoteremo con la lettera R e che risulta determinato dall'espressione generale:

$$R = \lambda\left(\frac{L_1}{D_1} + \frac{L_{II}}{D_{II}} + \frac{L_{III}}{D_{III}} + \ldots\ldots + \frac{L_n}{D_n}\right) + n_1\,(1 + \beta_1) + n_2\,\beta_2 + n_3\,\beta_3$$

nella quale: il primo termine è il coefficiente relativo alle perdite di energia meccanica dovute al lavoro di attrito, il secondo ed il terzo sono i coefficienti riferentisi alle perdite cagionate dai bruschi cambiamenti di sezione della condotta, e l'ultimo è il coefficiente che riflette le perdite prodotte dalle repentine variazioni di direzione, essendo rispettivamente:

$L_1\ D_1 \ldots L_{II}\ D_{II} \ldots$ le lunghezze ed i diametri dei vari tronchi della canalizzazione;

n_1 il numero dei passaggi da una sezione piccola ad una molto maggiore (caldaia, stufa);

n_2 il numero dei bruschi restringimenti di sezione prodotti da registri, valvole, rubinetti...;

n_3 il numero dei bruschi cambiamenti di direzione;

β_1 β_2 β_3 i coefficienti di efflusso relativi a n_1 n_2 n_3.

L'equazione generale del movimento va, pertanto, semplificata tenendo conto che, trattandosi di una condotta chiusa su sè stessa, con diametro uniforme, si deve considerare:

$$w_1 = w_2 = \text{cost.};\ D = \text{cost.};\ L_1 + L_{\prime\prime} + L_{\prime\prime\prime} + \ldots\ldots + L_n = L.$$

Inoltre, deve pure ritenersi $2\,g\,H = 0$, poichè il *lavoro di gravità* compiuto in ascesa è distrutto da quello effettuato nella discesa.

Infine, supponendo, per maggior semplicità, che le resistenze passive si riducano a quella sola di attrito, la quale in sostanza è quella che produce la maggior perdita di energia meccanica, l'equazione suddetta si trasforma nell'altra:

$$R\,w^2 = -\,2\,g\int_{p_1}^{p_2} v\,d\,p \quad = 2\,g\,v\,(p_1 - p_2)\,.$$

Il termine $v\,(p_1 - p_2)$ rappresenta evidentemente il volume di una colonna liquida avente il peso $p_1 - p_2$. Se si suppone che questa abbia per base una superficie eguale all'unità, la sua altezza sarà espressa dallo stesso numero che rappresenta il volume suddetto; in altri termini, il prodotto: $v\,(p_1 - p_2)$ rappresenta l'altezza di una colonna liquida avente per base l'unità di superficie ed un peso equivalente alla differenza $p_1 - p_2$ delle pressioni iniziale e finale; ossia alla differenza di peso di due colonne liquide di eguale base, ma di differenti densità, d_0, d_1; sarà cioè:

$$p_1 - p_2 = H\,(d_0 - d_1)\,.$$

E poichè per l'ipotesi fatta sopra, è:

$$v = \frac{1}{\frac{d_0 + d_1}{2}},$$

sarà ancora:

$$v\,(p_1 - p_2) = H \frac{d_0 - d_1}{\frac{d_0 + d_1}{2}} = h \quad ; \text{ e}$$

$$R\,w^2 = 2\,g\,H \frac{d_0 - d_1}{\frac{d_0 + d_1}{2}} = 2\,g\,h\,.$$

Il termine $h = \frac{R\,w^2}{2\,g} = H \frac{d_0 - d_1}{\frac{d_0 + d_1}{2}}$ rappresenta il *carico* in grazia del quale si compie il movimento del fluido.

Relativamente alla resistenza di attrito, occorre notare che nei termosifoni si ha da fare con velocità piuttosto piccole. Il coefficiente di attrito, che è funzione della velocità, è espresso mediante due termini contenenti la velocità stessa: uno alla prima, l'altro alla seconda potenza.

Nello studio del movimento dei fluidi, il primo termine si suppone trascurabile; e se la velocità è notevole, non si commette, ciò facendo, errore apprezzabile; ma se essa è molto piccola, può accadere che il termine che la contiene alla prima potenza sia maggiore dell'altro e non possa quindi più trascurarsi.

Tale è appunto il caso dei termosifoni; sicchè converrà adottare per λ il valore proposto dal *Weissbach*:

$$\lambda = 0{,}0144 + \frac{0{,}00947}{\sqrt{w}}$$

Per valori di w compresi fra 4 e 12 *cm* al secondo, si hanno valori di λ variabili da 0,061 a 0,041.

Per quanto si riferisce ai bruschi cambiamenti di sezione, è noto che indicando con a_1 e w_1 ... $a_{,,}$ e $w_{,,}$ le sezioni e le velocità corrispondenti in due tronchi consecutivi, la perdita di energia riferita alla maggiore delle due velocità, può

essere espressa da un termine come $\frac{\beta_{,} w_{,}^2}{2g}$ o $\frac{\beta_{,,} w_{,,}^2}{2g}$ essendo rispettivamente:

$$\beta_{,} = \left(1 - \frac{a_{,}}{a_{,,}}\right)^2 \text{ oppure: } \beta_{,,} = \left(\frac{a_{,,}}{a_{,}} - 1\right)^2$$

secondo che si passi da una sezione più piccola ad una più grande, o viceversa.

Relativamente ai repentini cambiamenti di direzione, si ricorda che la perdita d'energia può essere espressa da un termine della forma:

$$\frac{w^2}{2g}\left(\frac{a_{,,}}{a_{,}} - 1\right)^2 = \beta \frac{w^2}{2g}$$

ove w è la velocità media del fluido, $a_{,,}$ ed $a_{,}$ le aree della sezione effettiva della condotta e della sezione contratta. Secondo le esperienze di Weissbach, si può assumere pel coefficiente β il valore empirico

$$\beta = 0{,}9457 \, \overline{\text{sen}}^2 \frac{\theta}{2} + 2{,}407 \, \overline{\text{sen}}^4 \frac{\theta}{2}$$

essendo θ l'angolo della risvolta. Per un raccordo ad angolo retto risulta $\beta = 0{,}98$ e si può ritenere $= 1$.

Trattandosi di una risvolta raccordata, si sa dall'esperienza che finchè il raggio di curvatura dell'arco supera di dieci volte, o più, il raggio della sezione della condotta, non si ha perdita apprezzabile di energia; mentre è necessario tenerne conto in caso diverso. A questo riguardo, non si hanno che dati empirici. Il Weissbach, che studiò solo il caso di una risvolta ad angolo retto, propose le due formule seguenti nelle quali ρ rappresenta il raggio di curvatura dell'asse della condotta ed r il raggio della sezione (se questa è circolare) o la metà del lato della sezione parallelo al piano della risvolta, se la sezione stessa è rettangolare.

$$\circ \quad \beta = 0{,}131 + 1{,}85 \left(\frac{r}{\rho}\right)^{\frac{7}{2}}$$

$$\square \quad \beta = 0{,}124 + 3{,}104 \left(\frac{r}{\rho}\right)^{\frac{7}{2}}$$

L'esperienza, infine, dimostra che se a breve distanza si succedono due risvolti ad angolo retto nello stesso piano e nel medesimo senso, la perdita di energia si calcola come se si trattasse di una risvolta semplice; e così pure si fa se i due gomiti giacciono in piani tra loro normali, accrescendo però di metà il valore di β; che se, invece, i due gomiti trovansi in uno stesso piano e le risvolte in senso contrario, la perdita dell' energia equivale alla somma di quelle corrispondenti separatamente a ciascuna di esse.

Circa le densità d_0 e d_1 si fa notare che esse possono desumersi o da apposite tavole pratiche o da formole empiriche. Per temperature comprese fra 30° e 100°, si adotta la formola:

$$d = 1{,}0124 - 0{,}0005\, t$$

e per temperature comprese fra 50° e 100° l'altra:

$$d = 1{,}0182 - 0{,}0006\, t\,.$$

Riepilogando quanto si è detto, le equazioni delle quali ci serviremo per la soluzione dei vari problemi, sono le seguenti:

$$Q = 3600\, G\, (T_1 - T_0) \qquad [I]$$

$$Q = A\, F \left(\frac{T_1 + T_0}{2} - t \right) \qquad [II]$$

$$\omega\, w = \frac{G}{\frac{d_1 + d_0}{2}} \qquad [III]$$

$$R\, w^2 = 2\, g\, H\, \frac{d_0 - d_1}{\frac{d_0 + d_1}{2}} \qquad [IV]$$

Passiamo ora ad esaminare come va condotto il calcolo, e riferiamoci anzitutto al caso più semplice di un termosifone a bassa pressione costituito da una sola circolazione, con corpi riscaldanti disposti lungo una unica diramazione orizzontale.

Essendo solo nota la quantità di calore Q che la circolazione deve fornire, e assunta *a priori* la temperatura T_0, l'equazione [I] darà il peso G di acqua che deve passare, al 1″ attraverso ogni sezione della condotta. Calcolate, in funzione di T_1 e T_0, le densità corrispondenti d_1 e d_0 e detta d la loro media aritmetica, la [III] darà il valore della *portata* della condotta stessa; e si dovrà tener presente che essendo G espresso in kg e quindi $\frac{G}{d}$ in litri, la w e la ω risultano riferite rispettivamente al $d\,m$ ed al $d\,\overline{m}^2$.

Ora, l'equazione [IV] può scriversi:

$$R\,w^2 = 2\,g\,H\,\frac{0{,}0005\,(T_1 - T_0)}{d}$$

donde, in metri, $$w = 0{,}099\sqrt{\frac{H\,(T_1 - T_0)}{R\,d}} \qquad [\alpha]$$

introducendo nella [III] tale valore di w si ha:

$$\omega = \frac{G}{d\,.\,w} = \frac{1}{0{,}99}\;\frac{G\sqrt{R}}{\sqrt{H\,d\,(T_1 - T_0)}} \qquad [\beta]$$

Ma nell'equazione [β] R è funzione di w ed anche di ω; sicchè, per calcolare questa sezione, bisognerà procedere *per approssimazioni successive*. A tale uopo, converrà assegnare alla condotta un diametro arbitrario ammissibile, dedurne la sezione corrispondente ed introdurla nell'equazione [III] la quale darà un primo valore di w; in funzione di questo, dalla [α] e dalla [β] si ricaverà un valore approssimato di R ed uno di ω. In base a quest'ultimo, si calcoli allora, con la [III], un nuovo valore di w e quindi un secondo valore di R ed un altro di ω; e così via, finchè si giunga ad ottenere per ω due valori di poco differenti, la cui media aritmetica si assumerà come valore definitivo di ω.

L'equazione [II] darà poi F, superficie complessiva dei corpi riscaldanti; e questa andrà assegnata o intieramente ai tubi, ovvero ripartita fra la porzione di condotta che concorre allo scaldamento ed i corpi riscaldanti propriamente detti.

Esaminiamo ora il caso più complesso, nel quale la condotta principale alimenti più circolazioni.

Se la distribuzione è fatta *per linee orizzontali*, si può scomporre il sistema in tante circolazioni separate, quanti sono i piani ed applicare a ciascuna di esse il procedimento precedentemente indicato; tenendo presente, qualora le diramazioni fossero fatte direttamente sulla colonna ascendente, che la sezione di questa dovrà essere tale da poter fare passare, nell'unità di tempo, tutto il calore che nel complesso l'apparecchio deve fornire.

Se la distribuzione è fatta, invece, *per linee verticali*, come sarebbe quella rappresentata nella fig. 28ª, il calcolo va condotto in modo alquanto diverso.

Il *Rietschel* suggerisce di svolgerlo tenendo presenti le considerazioni seguenti:

1° per quanto i diametri dei vari tronchi siano differenti, si possono ritenere collegati fra di loro da una relazione arbitraria; quella ad esempio, che la velocità in tutte le circolazioni sia sempre la stessa;

2° a parità di velocità dell'acqua, i diametri dei tubi, nei vari tronchi, stanno fra loro in ragione delle radici quadrate delle quantità di calore che i tronchi stessi debbono fornire;

3° nei punti di incontro di due diramazioni, si deve avere l'eguaglianza dei *carichi* corrispondenti.

Ciò premesso, si abbia, ad esempio, a calcolare un impianto di scaldamento comprendente tre diramazioni alimentanti ciascuna tre stufe (fig. 28ª). Siano:

$q_1\ q_2\ q_3$ le quantità di calore che le tre stufe di una stessa diramazione devono fornire;

$Q_{\prime} = q_1 + q_2 + q_3$; $Q_{\prime\prime}$. $Q_{\prime\prime\prime}$ le quantità di calore che debbono somministrare rispettivamente le dette diramazioni;

$\Sigma R_{\prime}$ $\Sigma R_{\prime\prime}$ $\Sigma R_{\prime\prime\prime}$ il complesso delle resistenze passive corrispondenti a ciascuna diramazione;

$\Sigma R'_1$ $\Sigma R''_1$ le resistenze complessive che si verificano nei punti M, N.

Prendendo allora a considerare la diramazione più lontana dalla colonna ascendente, si comincia con l'assegnare

un diametro arbitrario d_i al tubo che alimenta la stufa più bassa rispetto alla caldaia e che perciò trovasi nelle più sfavorevoli condizioni di funzionamento.

Si assuma il diametro d_i con la formula empirica

$$d_i = 0{,}00052 \sqrt{q} \qquad [\gamma]$$

e se ne deduca la superficie della sezione retta corrispondente $\frac{\pi d_i^2}{4}$; l'equazione [III] darà allora:

$$w_1 = \frac{q_1}{1000 \, . \, 3600 \, (T_1 - T_0) \, d \, . \, \frac{\pi d_i^2}{4}} \qquad [\delta]$$

e l'equazione [IV], che scriveremo:

$$\frac{w_1^2}{2g} \left(\lambda \frac{L_1}{d_i} + \Sigma R_1 \right) = H \frac{d_0 - d_1}{d} \qquad [\varepsilon]$$

darà il *carico* effettivo necessario perchè la circolazione dell'acqua sia assicurata.

Se si suppone che questo stesso carico sussista per la diramazione principale che deve fornire la quantità di calore Q_I, si avrà, per determinare d_i la relazione:

$$H \frac{d_0 - d_1}{d} = \frac{w_1^2}{2g} \left[\frac{\lambda}{d_i} \left(L_1 + \frac{L_{II} \sqrt{Q_I}}{\sqrt{Q_I + Q_{II}}} + \frac{L_{III} \sqrt{Q_I}}{\sqrt{Q_I + Q_{II} + Q_{III}}} \right) + \Sigma R_I + \Sigma R_{II} + \Sigma R_{III} \right]. \qquad [\rho]$$

Tale valore di d_i portato nella (δ) darà luogo ad un altro valore di w; e questo, a sua volta, ad un terzo valore di d_i e così via, finchè si giungerà ad ottenere per questo diametro due valori consecutivi, uno minore ed uno maggiore di quello assunto per ipotesi; la loro media aritmetica darà il valore del diametro che si riterrà come definitivo.

I valori dei diametri D_{II} e D_{III} si ricavano dalla (δ) che dà:

$$\left. \begin{aligned} w_1 &= \frac{Q_I + Q_I}{1000 \, . \, 3600 \, (T_1 - T_0) \, \frac{\pi D_{II}^2}{4} \, . \, d} \\ w_1 &= \frac{Q_I + Q_{II} + Q_{III}}{1000 \, . \, 3600 \, (T_1 - T_0) \, \frac{\pi D_{III}^2}{4} \, . \, d} \end{aligned} \right\} \qquad (\sigma)$$

I diametri dei raccordi secondari d_2 e d_3 vengono, invece, forniti dalle relazioni:

$$H \frac{d_0 - d_1}{d} = \frac{w_2^2}{2g} \left[\lambda \left(\frac{l_2}{d_2} + \frac{L_1}{d_1} + \frac{L_{II}}{D_{II}} + \frac{L_{III}}{D_{III}} \right) + \Sigma R_I + \Sigma R_{II} + \Sigma R_{III} \right] \quad [\tau]$$

$$H \frac{d_0 - d_1}{d} = \frac{w_3^2}{2g} \left[\lambda \left(\frac{l_3}{d_3} + \frac{L_1}{d_1} + \frac{L_{II}}{D_{II}} + \frac{L_{III}}{D_{III}} \right) + \Sigma R_I + \Sigma R_{II} + \Sigma R_{III} \right] \quad [\tau']$$

la prima darà d_2 ponendo $w_2 = w_1$
la seconda darà d_3 facendo $w_3 = w_1$

Pei diametri d_4 e d_5 si ha evidentemente:

$$d_4 = \sqrt{d_1^2 + d_2^2}$$
$$d_5 + \sqrt{d_2^2 + d_3^2}$$

Nello stesso modo potrebbero procedere i calcoli per le altre diramazioni principali.

I diametri dei tronchi discendenti che fan capo ai punti M, N, si determinano, per la considerazione sopra espressa, con le relazioni seguenti:

Pel punto M, si ha:

$$H \frac{d_0 - d_1}{d} - \frac{w_1^2}{2g} \left(\lambda \frac{L_1}{d_1} + \Sigma R_1 \right) =$$
$$= H' \frac{d_0 - d_1}{d} - \frac{w'^2}{2g} \left(\lambda^1 \frac{L_1'}{D_1'} + \Sigma R_1' \right). \quad (\mu)$$

la quale darà D_1' ponendo $H' = H$ e $w' = w_1$.

Pel punto N, si ha:

$$\frac{d_0 - d_1}{d} - \frac{w_1^2}{2g} \left(\lambda \frac{L_1}{d_1} + \Sigma R_1 \right) - \frac{w_2^2}{2g} \left(\lambda' \frac{L_{II}}{D_{II}} + \Sigma R_{II} \right) - H'' \frac{d_0 - d_1}{d} - \frac{w_{II}^2}{2g} \left(\lambda'' \frac{L''_1}{D'_1} + \Sigma R'_1 \right) \quad [\mu']$$

equazione che fornirà D_1'', facendo $H'' = H$ e $w'' = w_1$.

Come si vede, il calcolo è semplice, ma molto laborioso, richiedendo una serie continua di tentativi, tanto più numerosi quanto maggiore è il numero delle circolazioni.

Allorchè si tratti di fare non già lo studio particolareggiato, sibbene il preventivo sommario della spesa occorrente per un dato impianto del tipo ultimamente considerato, si

adotta un metodo più speditivo, ricorrendo all'uso di tabelle pratiche i cui risultati sono già sanzionati dall'esperienza (v. fascicolo della *Ingegneria sanitaria* sopra ricordato).

***

CONSUMO DI COMBUSTIBILE. — La quantità di combustibile (coke) da consumarsi in un anno (o in un periodo invernale) si ritiene, in pratica, espressa dalla formola:

$$P = \frac{c \, . \, d_m \, . \, G_f \, . \, T}{4500 \, d_i}$$

essendo P dato in kg e:

c = perdita di calore per trasmissione;

d_m = differenza di temperatura fra quella dell'ambiente e quella media dell'inverno in corso;

G_f = numero dei giorni di funzionamento in un anno (o in un periodo invernale);

T = numero delle ore di funzionamento al giorno — (in media);

d_i = differenza di temperatura fra quella dell'ambiente e la minima esterna.

4500 = numero pratico delle calorie che può sviluppare, bruciando, un kg di coke (teoricamente = 7000 cal.).

***

SCALDAMENTO A MEDIA E AD ALTA PRESSIONE — Passiamo ora a considerare il caso in cui lo scaldamento si effettui, in massima parte, lungo il ramo di ritorno della circolazione; come accade negli impianti ad alta e a media pressione, nei quali i corpi riscaldanti sono costituiti da serpentini.

In questo caso, si suole ammettere che nel ramo suddetto la temperatura sia eguale alla media aritmetica della più alta T_1 e della più bassa T_0 ossia $= \frac{T_1 + T_0}{2}$.

Possono ritenersi noti: il diametro uniforme D della condotta e quindi il perimetro C e l'area ω della sezione; ed incognita la lunghezza complessiva L della tubazione.

Secondo quanto si è detto più sopra, nella colonna discendente la densità dell'acqua si suppone essere $\frac{d_0 + d_1}{2}$; sicchè *il carico* o pressione motrice, sarà:

$$h_1 = H \frac{\frac{d_0 + d_1}{2} - d_1}{\frac{d_0 + d_1}{2}} = H \frac{d_0 - d_1}{d_0 + d_1}.$$

Adottando per la determinazione delle densità la relazione:

$$d = 1{,}0182 - 0{,}0006\, t \qquad \text{donde}$$

$$d_0 - d_1 = 0{,}0006\,(T_1 - T_0) \qquad \text{e}$$

$$d_0 + d_1 = 2\, d_1 + 0{,}0006\,(T_1 - T_0), \text{ si avrà:}$$

$$\frac{d_0 - d_1}{d_0 + d_1} = \frac{0{,}0006\,(T_1 - T_0)}{2\, d_1 + 0{,}0006\,(T_1 - T_0)}.$$

Le equazioni fondamentali [II], [III], [IV] assumono, pertanto, altra forma. La [I] rimane invariata.

La [II] diviene $Q = A\ C\ L\left(T_1 - \frac{T_1 - T_0}{2} - t\right)$ [II′]

La [III] si trasformerà nell'altra:

$$\omega\, w = \frac{G}{d_1 + 0{,}0003\,(T_1 - T_0)} \qquad [III']$$

La [IV] fornirà:

$$R\ w^2 = \frac{g\, H \,.\, 0{,}0006\,(T_1 - T_0)}{d_1 + 0{,}0003\,(T_1 - T_0)}; \quad \text{donde}$$

$$w = 0^m{,}077 \sqrt{\frac{H\,(T_1 - T_0)}{R\,(d_1 + 0{,}0003\,(T_1 - T_0)}}$$

Sostituendo questo valore di w nella [III'] e ricordando che in questa w è espresso in dm, si ha:

$$\omega = \frac{G}{0{,}77 \sqrt{\frac{H(T_1 - T_0)}{R\,(d_1 + 0{,}0003\,(T_1 - T_0)}}\,(d_1 + 0{,}0003\,(T_1 - T_0)}$$

$$= \frac{G}{\frac{0{,}77\,\sqrt{H(T_1 - T_0)} \cdot \left(\sqrt{d_1 + 0{,}0003\,(T_1 - T_0)}\right)^2}{\sqrt{R}\,.\quad \sqrt{d_1 + 0{,}0003\,(T_1 - T_0)}}}$$

$$= \frac{G\sqrt{R}}{0{,}77\,\sqrt{H(T_1 - T_0)\,(d_1 + 0{,}0003\,(T_1 - T_0)}}$$

$$= \frac{1{,}30\quad G\sqrt{R}}{\sqrt{H\,(T_1 - T_0)\cdot d_1 + 0{,}0003\,(T_1 - T_0)}} \qquad [\theta]$$

Anche in questo caso, il calcolo va condotto per tentativi e per approssimazioni successive.

Si cominci con l'assegnare un valore arbitrario al diametro D della condotta, e se ne deducano: l'area della sezione retta ω, il perimetro C e lo sviluppo del tubo L_1 occorrente per costituire 1 m^2 di superficie scaldante. Ciò posto, dopo aver attribuito un valore arbitrario al prodotto $C\,L_1$ si ricavi dalla [II'] il valore della differenza $T_1 - T_0$ e dalla [I] quello di G, che sostituito nella [III'] darà luogo ad un primo valore di w e quindi di R; infine, si sostituiscano i valori di G e di $T_1 - T_0$ nella [θ] e se ne ritragga ω.

Se questa risulta eguale o di poco differente dall'ω precedentemente trovato, la lunghezza presunta L_1 potrà ritenersi come definitiva; in caso diverso, bisognerà procedere a nuovi tentativi finchè si trovi un valore di L_1 che soddisfi l'equazione [θ].

Resta allora da ripartirsi la lunghezza trovata fra i vari serpentini, sia per proporzionarla al grado di scaldamento che ciascun serpentino deve fornire, sia per tener conto dell'abbassamento di temperatura che si produce nel passaggio dell'acqua dall'uno all'altro di essi.

Se nella [I] si pone in luogo di Q la quantità di calore che dev'essere somministrata al locale o al gruppo di locali più elevato, si avrà la caduta di temperatura $\Delta\,\theta$ dovuta al passaggio dell'acqua attraverso il primo serpentino, e quindi la temperatura di arrivo al secondo. Così, scrivendo tante volte la [I] quanti sono i locali o i gruppi di essi, si potrà conoscere la temperatura dell'acqua nei vari serpentini, e non rimarrà che a calcolare con la [II'] le lunghezze parziali l', l'', l''' dei vari tronchi. Evidentemente si dovrà avere:

$$l' + l'' + l''' + ... + l_n = L_1$$
$$\Delta\,\theta' + \Delta\,\theta'' + \Delta\,\theta''' + ... = T_1 - T_0 .$$

VII. — Applicazioni..

Come applicazione delle teorie fin qui svolte, riportiamo alcuni esempi.

A. — *Debbasi costruire un termosifone a bassa pressione per una serra, lunga 24* m, *larga 6,50* m *ed alta 5* m, *composta di due locali* A, B, *di egual superficie, nei quali si vuole mantenere rispettivamente una temperatura di regime di 25° e di 30°, mediante una somministrazione oraria di 12000 e di 8000 calorie fornite in parte da tubi di ghisa lisci e in parte da batterie di tubi nervati; essendo la caldaia impiantata in un locale sotterraneo, ed avendosi disponibile un'altezza di carico di 4* m.

La fig. 29ª dà l'andamento planimetrico ed altimetrico della canalizzazione, la quale (diverse dovendo essere le condizioni termiche dei locali) è formata da due circolazioni separate — una per ciascuna parete longitudinale — capaci di agire anche indipendentemente, secondo le esigenze dello scaldamento. Dall'alto della caldaia si diparte il tubo ascendente che, dopo essersi ripiegato orizzontalmente secondo t - o, si suddivide nel punto o in tre diramazioni: una verticale che prosegue fino al vaso d'espansione E, collocato nel sottotetto, e due orizzontali che penetrano nei locali e distribui-

scono alle superficie scaldanti l'acqua calda, la quale ritorna in caldaia mediante tubi lisci secondo le direzioni indicate dalle frecce.

Le equazioni da applicare sono le [I], [II], [III], [IV].

Assumendo $T_1 = 90°$; $T_0 = 60°$; $H = 4\,m$; $L = 90\,m$ e

$$A = \begin{cases} 8 \text{ per tubi orizzontali lisci non rivestiti} \\ 4{,}52 \text{ per tubi nervati non rivestiti.} \end{cases}$$

Sarà:

$$d_1 = 1{,}0124 - 0{,}0005 \,.\, 90 = 0{,}9674\,.$$

$$d_0 = 1{,}0124 - 0{,}0005 \,.\, 60 = 0{,}9824$$

$$d_0 - d_1 = 0{,}015 \qquad \frac{d_0 + d_1}{2} = 0{,}9749$$

La [II] darà: $G = \dfrac{20000}{3600\,.\,30} = 0{,}185\,kg$,

e la [IV]: $\omega\, w = \dfrac{0{,}185}{0{,}974} = 0{,}19$ *litri.*

Se si assume, come prima ipotesi, il diametro D della condotta $= 0{,}05\ m$, cui corrisponde una sezione retta

$$\omega = 0{,}1963\ dm^2\,,$$

sarà: $w = \dfrac{0{,}19}{0{,}1963} = 0{,}96\ dm$; e $\lambda = 0{,}045$.

E se si suppone che la somma delle perdite d'energia, dovute ai bruschi cambiamenti di direzione e di sezione, equivalga a 15 unità, sarà: $R = 0{,}045 \dfrac{90}{0{,}05} + 15 = 96$

e, per la [β]

$$\omega_1 = \frac{1}{0{,}99} \frac{0{,}185\,.\,9{,}8}{\sqrt{4\,.\,30\,.\,0{,}9749}} = 0{,}168\, dm^2$$

cui corrisponde un diametro $D_1 = 0{,}045$.

Sarà quindi, ancora:

$$w_1 = \frac{0,19}{0,168} = 0,12\ m;\ \lambda = 0,042\ ;\ R = 99\ ;\ \omega_{\prime\prime} = 0,172\ dm^2.$$

e, infine
$$w_{\prime\prime} = \frac{0,19}{0,172} = 0,11$$

pel qual valore rimangono pressocchè invariati λ, R, e quindi ω.

Assegneremo, pertanto, alla condotta un diametro di 0,045 *m*; cosicchè ogni metro corrente di tubo rappresenterà una superficie scaldante di 0,14 m^2.

Se ora si ritiene che il complesso di tubi lisci raggiunga una lunghezza di 20 *m* per ciascun locale, e quindi rappresenti una superficie scaldante di 0,14 . 20 = 2,80 m^2, la determinazione delle superficie scaldanti potrà farsi considerando che i 2,80 m^2 di tubo sono capaci di sviluppare 2,80 . 400 = 1120 calorie all'ora, e che perciò il numero di calorie che le batterie di tubi nervati dovranno fornire, sarà di

8000 — 1120 = 6880 pel locale *A*, e di
12000 — 1120 = 10880 pel locale *B*.

Dette F_1 F_2 le superficie scaldanti relative a dette batterie, si avrà:

$$F_1 = \frac{6880}{4,52\ .\ 50} = 31\ m^2.$$

$$F_2 = \frac{10880}{4,52\ .\ 45} = 52\ m^2.$$

Adottando, ad esempio, materiale della ditta Koerting, la superficie F_1 potrà essere somministrata da 3 batterie: due *a* formate ciascuna da una coppia di tubi nervati della lunghezza di 3 *m* (in complesso 24 m^2) e una *b* costituita da una coppia lunga 2 *m* (8 m^2); per la superficie F_2 potranno impiegarsi 3 identiche batterie *c*, a tre tubi ciascuna, pure della lunghezza di 3 *m*.

Per la caldaia, sarà sufficiente una superficie scaldante libera

$$S = \frac{20000}{8000} = 2,50\ m^2.$$

Tenuto conto che la capacità della conduttura è di circa 280 litri e supponendo che quella della caldaia raggiunga i 70 l, il vaso d'espansione dovrà avere una capacità minima di $\frac{350}{20} = 18\ l$ circa.

E poichè si ritiene praticamente che per ogni 1000 calorie occorrano circa 3 $\overline{dm}^3$ di volume del vaso, assegneremo a questo forma cilindrica, con 0,26 m di diametro e 1,20 m di altezza.

B. — *Debbasi scaldare un'ala di fabbrica con 3 piani e sotterranei mediante un termosifone a bassa pressione capace di somministrare 27000 calorie all'ora; volendosi effettuare la distribuzione del calore per mezzo di tre identiche diramazioni destinate ad alimentare ciascuna tre stufe ad acqua ripartite nei tre piani come è indicato nella fig. 28ª, nell'ipotesi che queste stufe, a partire dalla più bassa, debbano rispettivamente fornire ai locali in cui son collocate 2500, 3000 e 3500 calorie, per mantenervi una temperatura costante di 15° e che l'altezza del fabbricato, dal piano del sotterraneo al soffitto dell'ultimo piano, sia di 15,35 m.*

Pongasi:

$$T_1 = 90^\circ\ ;\ T_0 = 60^\circ\ ;\ t = 15^\circ. \qquad \text{Sarà:}$$

$$T_1 - T_0 = 30^\circ\ ;\ \frac{T_1 + T_0}{2} = 75^\circ\ ;\ d_0 - d_1 = 0{,}015\ ;$$

$$\frac{d_0 + d_1}{2} = d = 0{,}9749\ ;\ \frac{d_0 - d_1}{d} = 0{,}0154\ .$$

Detto d_1 il diametro del tubo che alimenta la stufa S_1 più lontana e più bassa rispetto alla caldaia, sarà per la [γ]

$$d_1 = 0{,}00052 \sqrt{2500} = 0{,}026\ m\ .$$

A tale diametro corrisponde una circonferenza di 0,082 m ed una sezione retta di 0,00053 m^2.

L'equazione [δ] darà:

$$w_1 = \frac{2500}{1000 \cdot 3600 \cdot 30 \cdot 0,00053 \cdot 0,9749} = 0,045\ m.$$

Se ne deduce:

$$\frac{w_1^2}{2g} = 0,0001 \quad \text{e} \quad \lambda = 0,0144 + \frac{0,009741}{\sqrt{0,045}} = 0,059.$$

Se ora si suppone ridotto il sistema alla sola canalizzazione comprendente la stufa S_1 l'equazione [ε] fornirà il valore dell'altezza *di carico* necessaria perchè l'acqua possa circolare vincendo le resistenze passive che, per semplicità, riterremo ridotte a quella sola di attrito. Sarà perciò:

$$h = 0,0154\ H = 0,0001 \left(0,059 \frac{56}{0,026}\right) = 0,013$$

che riferita alla superficie effettiva della sezione della condotta, (considerata come costante, e, per ipotesi, di 0,053 $\overline{dm}^2$ cioè 18,87 volte più piccola della superficie unitaria) diverrà: $h = 0,245$ cui corrisponde un valore di $H = 15,85\ m$.

Supposto che per tutte e tre le diramazioni si abbia lo stesso carico h, l'equazione [ρ] ci permetterà di determinare un nuovo valore di d_1 quando in essa si faccia:

$$L_{\prime} = 23,10\ m\ ;\ L_{\prime\prime} = 10,80\ ;\ L_{\prime\prime\prime} = 37\ .$$

$$\frac{\sqrt{Q_{\prime}}}{\sqrt{Q_{\prime} + Q_{\prime\prime}}} = 0,674\ ;\ \frac{\sqrt{Q_{\prime}}}{\sqrt{Q_{\prime} + Q_{\prime\prime} + Q_{\prime\prime\prime}}} = 0,527\ .$$

Si avrà, pertanto:

$$0,013 = 0,0001 \left(\frac{0,059}{d_1}(23,30 + 7,27 + 19,50)\right) \text{ donde}$$

$$d_1 = 0,023\ m\ .$$

Ne risulta, per la [δ], $w_1 = 0,057$ e conseguentemente:

$$\frac{w_1^2}{2g} = 0,00016 \quad \text{e} \quad \lambda = 0,054\ .$$

Ponendo nell'espressione di h in luogo del diametro empirico 0,026 quello ora ricavato 0,023, il valore di h diverrà 0,0144 e si avrà:

$$0{,}0144 = 0{,}00016 \left(\frac{0{,}054}{d_1} \; . \; 50{,}07 \right) \qquad \text{donde } d_1 = 0{,}029 \, m$$

che adotteremo come valore definitivo.

I diametri $D_{,} D_{,,} D_{,,,}$ dei tronchi principali si ricavano dalle equazioni [τ] le quali dànno:

$$w_1 = 0{,}057 = \frac{9000}{82652022 \; D_{,}^{-2}}$$

$$w_1 = 0{,}057 = \frac{18000}{82652022 \; D_{,,}^{-2}}$$

$$w_1 = 0{,}057 = \frac{27000}{82652022 \; D_{,,,}^{-2}}$$

Ne risulta $D_{,} = 0{,}044 \, m$; $D_{,,} = 0{,}061$; $D_{,,,} = 0{,}075$.

I diametri delle diramazioni secondarie d_2 d_3 vengono forniti dalle [τ] [τ'] ponendo in queste:

$$l_2 = 1{,}50 \, m \; ; \; l_3 = 6 \; : \; L_{,} = 34 \; ; \; L_{,,} = 12 \; ; \; L_{,,,} = 20 \, .$$

Si avrà quindi:

$$0{,}0144 = 0{,}00016 \left[0{,}054 \left(\frac{1{,}50}{d_2} + \frac{15}{0{,}044} + \frac{23}{0{,}029} + \frac{12}{0{,}061} + \frac{20}{0{,}075} \right) \right] \quad \text{e}$$

$$0{,}0144 = 0{,}00016 \left[0{,}054 \left(\frac{6}{d_3} + \frac{17{,}10}{0{,}029} + \frac{15}{0{,}044} + \frac{12}{0{,}061} + \frac{20}{0{,}075} \right) \right] .$$

Se ne deduce: $d_2 = 0{,}021 \, m$ $\quad d_3 = 0{,}019$.

Sarà in conseguenza:

$$d_4 = \sqrt{0{,}029^{-2} + 0{,}021^{-2}} = 0{,}035$$

$$d_5 = \sqrt{0{,}021^{-2} + 0{,}019^{-2}} = 0{,}028 \, .$$

Ne deriva che il diametro D_1 del tronco $E\,F\,G$ dovrà soddisfare alla condizione:

$$D_1 = \sqrt{\bar{d}_4^2 + \bar{d}_3^2} = \sqrt{0{,}035^2 + 0{,}019^2} = 0{,}04$$

e, analogamente, dovrà essere, pel tronco inferiore $K\,I\,M$:

$$D_1 = \sqrt{\bar{d}_1^2 + \bar{d}_5^2} = \sqrt{0{,}029^2 + 0{,}028^2} = 0{,}04\,.$$

I diametri $D_1'\ D_1''$ delle diramazioni che fan capo ai punti M, N si ricaveranno dalle equazioni [μ] [μ'].

Assumendo, per la 3ª diramazione, un diametro medio $D_1 = 0{,}03$ si avrà pel punto M, posto $H = H'$ e $w_1' = w_1$:

$$0{,}0144 - 0{,}00016\left(0{,}054\,\frac{38}{0{,}03}\right) = 0{,}0144 - 0{,}00016\left(0{,}054\,\frac{26{,}80}{D_i'}\right); \qquad \text{ossia}$$

$$\frac{38}{0{,}03} = \frac{26{,}80}{D_i'} \qquad \text{donde } D_i' = 0{,}024\,.$$

Pel punto N, si avrà analogamente, ponendo:

$$H'' = H \text{ e } w_1'' = w_1\,,$$

$$\frac{38}{0{,}03} + \frac{12}{0{,}061} = \frac{28{,}10}{D_1''}$$

donde:

$$D_i'' = 0{,}021\,.$$

È poi evidente che dovrà essere:

$$D_{ii} = \sqrt{\bar{D}_1^2 + \bar{D}_1'^2} = \sqrt{0{,}04^2 + 0{,}024^2}$$

$$D_{iii} = \sqrt{\bar{D}_{ii}^2 + \bar{D}_1''^2} = \sqrt{0{,}046^2 + 0{,}021^2} \qquad \text{e quindi:}$$

$$D_{ii} = 0{,}046 \quad ; \quad D_{iii} = 0{,}05\,.$$

Dalla determinazione diretta fatta applicando le equazioni [σ], sarebbe invece risultato, come sopra si è visto:

$$D_1 = 0{,}044 \qquad D_{ii} = 0{,}061 \qquad D_{iii} = 0{,}075\,.$$

Cosicchè, nei 3 tronchi della canalizzazione principale, anzichè una velocità unica per l'acqua in circolazione $= 0{,}057$, come si era supposto, si avrebbero velocità differenti $w_{I}\, w_{II}\, w_{III}$ rispettivamente eguali a metri 0,068; 0,10 e 0,13 m al secondo.

Analogamente si procederebbe alla determinazione dei diametri dei rimanenti tronchi.

Determinazione delle superficie scaldanti. — La superficie scaldante complessiva risulta dall'equazione [II] assumendo pel coefficiente A (relativo alla trasmissione del calore dall'acqua all'aria) un valore compreso fra 7, 10 e 11, secondo che la trasmissione avvenga attraverso la ghisa, il ferro battuto, od il rame, e sempre che la velocità dell'acqua sia inferiore a quella di 1 m.

Posto, in media, $A = 8$ il che equivale ad ammettere un rendimento pratico di 480 cal. all'ora per ogni m^2 di superficie radiante diretta, sarà:

$$F = \frac{27000}{8\left(\frac{90+60}{2} - 15\right)} = 57\ m^2$$

E per ciascuna delle 3 diramazioni,

$$F' = 19\ m^2.$$

Questa superficie potrebbe essere così ripartita:

per le stufe del 2° piano $\frac{3500}{480} = 7{,}30\ m^2$ [a]

» » » 1° » $\frac{3000}{480} = 6{,}25$ » [b]

» » piano terreno $\frac{2500}{480} = 5{,}20$ » [c]

Riferendosi poi ai cataloghi di una data ditta, si potranno costituire le superficie [a], [b], [c] con quel certo numero di *radiatori* del tipo prescelto.

Calcolo della caldaia. — Ammettendo un rendimento di 8000 calorie per ora e per m^2 di superficie scaldante diretta, si richiederebbero, per la caldaia,

$$\frac{27000}{8000} = 3{,}77\, m^2 .$$

Tenuto conto che solo circa i $^2/_3$ della superficie della caldaia concorrono allo scaldamento diretto, questa dovrebbe avere una superficie complessiva di circa 5 m^2.

Vaso d'espansione. — Nella considerazione che la capacità della caldaia è alquanto inferiore ai 100 l, che quella delle stufe è di circa 150 l e che infine la canalizzazione di distribuzione è complessivamente capace di 150 l, il volume d'acqua racchiuso nel sistema sarebbe di litri 400 circa. Il vaso d'espansione dovrebbe quindi avere, almeno, una capacità di

$$\frac{400}{20} = 20\, l.$$

Gli assegneremo forma cilindrica, con un diametro di 0,32 m ed un'altezza di 1 m.

C. — *Debbasi scaldare con una canalizzazione continua e mediante serpentini un gruppo di tre locali sovrapposti pei quali (a partire dal più elevato) debbono essere fornite rispettivamente 3500, 3000 e 2500 calorie; volendosi mantenere in ciascuno di essi una temperatura di regime di 15°, ed essendo il corpo di fabbrica onde trattasi, alto 17 m.*

Pongasi: $T_1 = 150°$; $Q = 9090$; $t = 15$; $A = 8$; $H = 17$

e si assegni alla canalizzazione un diametro arbitrario

$$D_1 = 0{,}0005 \sqrt{2500} = 0{,}025\, m$$

cui corrisponde una sezione retta $\omega = 0{,}00049\, m^2$ ed un perimetro $C = 0{,}0785\, m$; sicchè occorreranno 13 m di condotto per costituire 1 m^2 di superficie scaldante.

Supposto $C L_1 = 10$, l'equazione (II') dà:

$$T_1 - T_0 = \frac{1800}{40} = 45°$$

e la (I):

$$G = \frac{2,50}{45} = 0,055$$

e poichè si ha

$$d_1 = 1,0182 - 0,0006 . 150 = 0,9282 \quad , \quad \text{sarà pure:}$$

$$\frac{d_0 + d_1}{2} = 0,9282 + 0,0003 . 45 = 0,942.$$ E per la [III'|

$$w = \frac{0,055}{0,942 . 0,049} = 1,18 \, dm .$$

donde:

$$\lambda = 0,0144 + \frac{0,00947}{1,09} = 0,023 .$$

Poichè a 10 m^2 di superficie scaldante corrispondono 130 m di tubazione, per avere lo sviluppo complessivo della canalizzazione bisognerà aggiungere a questa lunghezza quelle relative: alla colonna ascendente, ai tronchi di collegamento dei vari serpentini ed al serpentino collocato nel focolare e funzionante da caldaia, la cui lunghezza si valuta in ragione di circa $^1/_6$ dello sviluppo così risultante. Sarà quindi:

$$L_1 = 130 + 50 + \frac{1}{6} 180 = 210 \, m .$$

Allora, supponendo le resistenze passive limitate a quella sola di attrito, sarà:

$$R = 0,023 \frac{210}{0,025} = 293$$ e, per la [μ]

$$\omega = 1,3 \sqrt{\frac{0,76}{17 . 45 . 0,942}} = 0,037$$

che, paragonato al valore precedentemente assunto, per ipotesi, 0,049, è alquanto inferiore. Converrà quindi assumere $C L_1 < 10$.

Posto $C L_1 = 9,50$, si ha:

$$T_1 - T_0 = \frac{1260}{38} = 33°,16; G = \frac{2,50}{33,16} = 0,075; \frac{d_0 + d_1}{2} = 0,938$$

$$w = \frac{0,08}{0,049} = 1,65 ; \lambda = 0,0152 ; R = 122,82 ; G \sqrt{R} = 0,847$$

e finalmente: $\omega = 1,30 \frac{0,847}{\sqrt{17 \,.\, 33,16 \,.\, 0,938}} = 0,049$.

Riterremo quindi, definitivamente, $C L_1 = 9,50$; cosicchè occorreranno $13 \times 9,50 = 123,50$ *m* di tubazione per costituire 1 m^2 di superficie scaldante, e sarà

$$L_1 = 123,50 + 50 + \frac{1}{6} 173,50 = 202,40 ;$$

e, in cifra tonda, $L_1 = 203$ *m*.

Assegneremo uno sviluppo di 33 *m* al serpentino collocato nel focolare, e ripartiremo la lunghezza residua, dedotti i tronchi di collegamento, e cioè $170 - 50 = 120$ *m*, fra i tre serpentini collocati negli ambienti da scaldare.

Ora, la massa d'acqua che passa nell'unità di tempo (ora) attraverso una sezione qualunque della canalizzazione è

$$3600\, G = 3600 \,.\, 0,075 = 270\, l;$$

quindi le quantità di calore cedute dall'acqua calda ai vari ambienti equivarranno ad un abbassamento della temperatura iniziale di

$\frac{3500}{270} = 13°$ pel locale più elevato

$\frac{3000}{270} = 11°,11$ » » intermedio

$\frac{2500}{270} = 9°,26$ » » più basso

e le temperature di efflusso dell'acqua dai vari serpentini saranno rispettivamente di:

$150^{\circ} - 13^{\circ} = 137^{\circ}$ pel serpentino superiore

$137^{\circ} - 11^{\circ},11 = 125^{\circ},89$ » » intermedio

$125,89 - 9^{\circ},26 = 116^{\circ},63$ » » inferiore.

Evidentemente, le lunghezze dei serpentini debbono essere proporzionali, direttamente, alla quantità di calore da somministrarsi agli ambienti, e inversamente, agli eccessi della temperatura media dell'acqua su quella di regime degli ambienti stessi, che sono rispettivamente:

$$\frac{150^{\circ} + 138^{\circ}}{2} - 15^{\circ} = 128^{\circ},50$$

$$\frac{150^{\circ} + 125^{\circ},89}{2} - 15^{\circ} = 122^{\circ},94$$

$$\frac{150^{\circ} + 116^{\circ},63}{2} - 15^{\circ} = 118^{\circ},31 .$$

Quindi, per avere la lunghezza di ciascun serpentino, bisognerà dividere la lunghezza ridotta, 120 *m* in tre parti proporzionali a 128,50, 122,94 e 118,13.

E poichè si ha:

$$\frac{3500}{128,50} = 27,23 \quad ; \quad \frac{3000}{122,94} = 24,40 \quad ; \quad \frac{2500}{119,31} = 21,33 \quad ,$$

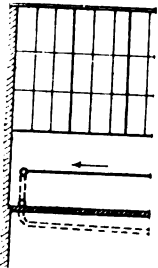
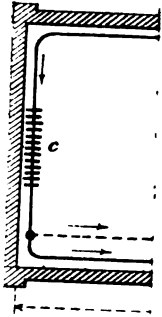
e $27,23 + 24,40 + 21,13 = 72,76$, le lunghezze cercate saranno:

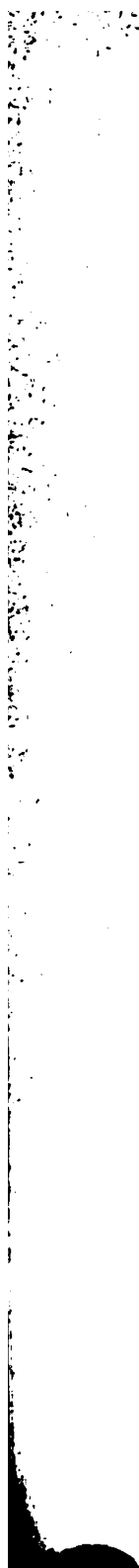
$$l' = \frac{120}{72,76} \cdot 27,23 = 44,90 \ m .$$

$$l'' = \frac{120}{72,76} \cdot 24,40 = 40,25 \quad »$$

$$l''' = \frac{120}{72,76} \cdot 21,23 = 34,85 \quad »$$

PIETRO ALIQUÒ-MAZZEI.
capitano del genio.

CALDA (

Laboratorio

Miscellanea e Notizie

MISCELLANEA

LE OPERAZIONI ATTORNO A PORTO ARTHUR NELL'ANNO 1904.

(*Contin. e fine*, v. dispensa precedente, pag. 275).

III. — Considerazioni e deduzioni relative all'assedio di Porto Arthur.

I brevi cenni sulla piazza di Porto Arthur e sulle operazioni svoltesi attorno ad essa nell'anno 1904, che sono stati oggetto delle prime due parti di questo scritto, non sarebbero forse bastevoli di per sè soli a legittimare quanto verrò ora esponendo di considerazioni e deduzioni sul memorabile assedio di quella piazza. Ma i limiti necessariamente imposti a questo lavoro non mi hanno permesso di diffondermi oltre su quegli argomenti, sicchè è necessario che tali considerazioni vengano ritenute piuttosto come il frutto dello studio, per quanto era possibile, più vasto, da me fatto della importante ed interessante materia.

Siamo lungi dal conoscere tutta la storia dell'assedio di Porto Arthur, sebbene siano passati quasi due anni dalla capitolazione di quella piazza. Ma poichè si annunzia che i Giapponesi nulla pubblicheranno di questa guerra che possa servire di insegnamento agli altri eserciti, ed i Russi dovranno attendere, per scriverne in modo completo, che siano scomparsi i principali attori del grande dramma, così dobbiamo far tesoro di tutte le narrazioni, di tutte le notizie pubblicate dopo l'assedio dai corrispondenti dei periodici, specialmente inglesi, che seguivano l'armata di Noghi, alcuni dei quali sono divenuti coll'esercizio anche buoni tecnici militari; dobbiamo tenere in considerazione i numerosi scritti di ufficiali russi che presero parte alla difesa, e da questi elementi, ai quali, sceverando il grano dal loglio, non si può negare il carattere importantissimo di documenti compilati da attori o spettatori della lotta, trarre ciò che al lume della critica tecnica sembra costituire la conferma di idee già enunciate sulla guerra d'assedio o l'essenza di idee nuove.

Chi attendesse per studiare questo assedio le pubblicazioni ufficiali (che hanno poi, appunto perchè ufficiali, in alcune parti, un valore relativo) finirebbe, credo, per non studiarlo, mentre invece il pubblico militare, in questo secolo di vita intensa, ha giustamente fretta di conoscere e di applicare.

A) Difesa costiera.

SUPERIORITÀ DELLE BATTERIE SULLE NAVI. — Abbiamo visto come le operazioni navali attorno a Porto Arthur abbiano pienamente confermato la poca efficacia del tiro delle navi contro le batterie da costa, le quali invece riescirono sovente a porre fuori combattimento navi giapponesi sebbene armate non molto potentemente. I danni riportati dalle batterie russe (che erano nella maggior parte batterie alte), tanto nel materiale quanto nel personale, furono minimi, e un ufficiale d'artiglieria russo che prese parte alla difesa della piazza, lo Judenic, in un suo studio pubblicato nel maggio ultimo scorso nell'*Ingenirni Journal* rileva a questo proposito che, mentre le masse di calcestruzzo delle batterie da costa della piazza erano state protette con lastre di ferro per evitare le scheggie di pietrame prodotte dai proietti nemici nell'urto contro il calcestruzzo stesso, si verificò che tali scheggie non si formavano e che il calcestruzzo, quando colpito, resisteva benissimo. Le lastre di ferro servivano invece bene a proteggere le masse coprenti dalla vampa prodotta dallo sparo delle bocche da fuoco.

I duelli d'artiglieria fra navi e batterie costiere avvennero quasi sempre a distanze fra i 6 e gli 8 *km*. Dato il loro scarso risultato per parte delle navi, si potrebbe pensare che in avvenire le flotte tenderanno ad avvicinarsi maggiormente alla piazza per eseguire un tiro più efficace, ma questa ipotesi sembra poco attendibile poichè col diminuire della distanza diminuiscono considerevolmente gli angoli di caduta e quindi decresce la vulnerabilità delle batterie costiere, mentre aumenta la potenza di perforazione dei proietti lanciati da queste contro le navi. Anche nelle grandi battaglie navali di questa guerra le distanze di combattimento scesero solo eccezionalmente al disotto dei 6 *km*, sicchè si può conchiudere che le batterie da costa dovranno attendere di dover controbattere quasi sempre le flotte avversarie a distanze superiori a detto limite, distanze che, con l'armamento sempre più potente che si cerca di dare oggi alle navi aumentando il numero dei loro cannoni da 305, e coll'impiego oggi generalizzato di alzi con cannocchiale, tenderanno sempre più ad aumentare.

I BOMBARDAMENTI. — Gli effetti dei bombardamenti della flotta giapponese contro la città, l'arsenale di Porto Arthur e le stesse navi russe ricoverate nella rada interna, anche se non produssero forti danni materiali, furono sempre apportatori di disorganizzazione e di panico, specie nella popolazione civile. Questo genere di azione della flotta nemica contro le piazze marittime, facilitata per vero dire ai Giapponesi dalla mancanza di batterie sul promontorio di Laotescian, fu, come è noto, da essi perfezionato coll'impiego del tiro indiretto, regolato per mezzo del telegrafo senza fili che trasmetteva le osservazicni fatte da un incrociatore situato al largo. Esso rappresenta un grave pericolo, specie per le piazze che non

sono esclusivamente militari, ma comprendono un numeroso nucleo di popolazione civile. Il panico prodottosi entro Porto Arthur ebbe limitate conseguenze perchè la popolazione civile era scarsa e. colla fondazione di Dalni, il porto commerciale era stato nettamente separato dalla piazza forte, sicchè quest'ultima era sottratta a quei gravi turbamenti della popolazione, i quali, per quanto frenati, non possono a meno di influire sulla condotta della difesa. Ma che avverrebbe nelle piazze che difendono un grande porto commerciale, sotto l'azione di continuati bombardamenti di una flotta nemica che non può essere tenuta a distanza dalle batterie da costa?

Lo Judenic già citato, preoccupandosi di queste eventualità, dice che l'esperienza di Porto Arthur ha dimostrato la necessità di stabilire nelle piazze marittime batterie situate almeno ad 11 *km* dalle località che si vogliono proteggere dal bombardamento da mare, quali le città, gli arsenali, i bacini di riparazione, ecc. È evidente che queste batterie potendo tenere le navi nemiche a distanza di 11 *km* da esse, le porranno nell'impossibilità di bombardare, anche coi cannoni da 305, le località anzidette.

***

L'ARMAMENTO ED IL MUNIZIONAMENTO DELLE BATTERIE. — Una delle più importanti deduzioni che si possono trarre dall'esame delle operazioni di guerra costiera durante l'assedio di Porto Arthur è quella relativa ai valori dei vari calibri nell'armamento delle batterie. Abbiamo visto già come la base principale dell'armamento fosse costituita da obici da 28 e da 23 *cm* (che i Russi chiamano mortai), da pochi cannoni da 25 e da cannoni da 15 *cm*.

Gli ufficiali russi che presero parte alla difesa della piazza asseriscono che i cannoni del calibro di 25 *cm* hanno dato ottimi risultati, perchè il loro servizio è relativamente facile e quindi la celerità di tiro risulta sufficiente. Questi cannoni, lunghi 45 calibri, lanciavano con efficacia la granata-mina fino ad 11 *km*, e, a distanze superiori, una palla che a 12 *km* perforava un ponte corazzato di 50 *mm*. I buoni risultati ottenuti con questa bocca da fuoco fanno ritenere allo Judenic che non convenga nello armamento delle batterie costiere oltrepassare il calibro di 25 *mm* adottando cannoni da 30 e più *cm*, come quelli che armano le corazzate. Si osserva a questo proposito che le batterie, trovandosi per il tiro in condizioni assai migliori delle navi, non hanno bisogno di artiglierie così potenti come quelle che occorrono a queste ultime, le quali artiglierie poi, per la complicazione del loro servizio, riducono di molto la celerità del tiro, cosa assai importante per una batteria da costa. Invero a noi sembra che non convenga alle batterie da costa un armamento inferiore a quello delle navi, appunto per utilizzare questi vantaggi, e che i can-

noni del calibro di 30 e più *cm* siano in ogni modo indispensabili in una piazza marittima. Certo essi sarebbero consigliabili preferibilmente nelle installazicni in torri, che occupano poco spazio e nelle quali le operazioni del servizio vengono fatte meccanicamente, e quindi con rapidità. Ricorderò a questo proposito che la Francia ha costruito da poco tempo un cannone da costa di calibro intorno ai 24 *cm*, sperimentato all'Havre nel più grande mistero, e che si vuole sia a tiro rapido ed a caricamento automatico.

I Russi non esitano a dichiarare che il cannone da 15 del modello Canet, a tiro rapido con gittata massima di 13 *km*, il quale costituiva l'armamento di tre delle batterie da costa di Porto Arthur (5 pezzi per batteria nella 2ª, 9ª e 16ª) si è dimostrato di una grandissima efficacia alle medie e piccole distanze. Specialmente utile esso fu poi contro le torpediniere ed i brulotti giapponesi, diretti ad ostruire l'entrata del porto.

Le bocche da fuoco di questo tipo, pertanto, dovranno tenersi come le principali per l'azione alle medie ed alle piccole distanze delle batterie da costa, e per impedire il forzamento dei passaggi tentato da navi non corazzate. E' opinione dei Russi che non convenga neppure, dati i pregi del cannone da 15, avere una bocca da fuoco da costa di calibro intermedio fra il 15 ed il 25, ma che, ad assicurare ed ampliare l'azione del primo, basti installarlo dietro parapetti corazzati e dargli un grande campo di tiro.

I cannoni da 57 *mm* a tiro rapido non hanno dato buoni risultati a Porto Arthur nella difesa degli sbarramenti, contro le torpediniere e contro gli equipaggi delle piccole navi che tentarono di forzare il passaggio alla rada interna. Si ritiene quindi necessario impiegare per questi scopi cannoni del calibro di 75 *mm*, incavalcati però su affusti da difesa, mentre, per respingere gli sbarchi, gli ufficiali russi consigliano ora di impiegare cannoni da campagna a tiro rapido e metragliatrici da tenersi al coperto in luogo sicuro fino al momento dell'azione.

Nell'antica e tuttora dibattuta questione se convenga dare preponderanza, nell'armamento delle batterie da costa, al cannone od alle bocche da fuoco a tiro curvo, sembra che l'esperienza di Porto Arthur abbia portato buoni argomenti a favore di queste ultime. Dei mortai di grosso calibro (corrispondenti ai nostri obici da 28) i Russi si dimostrano ora grandi fautori, ed asseriscono che i maggiori danni alle navi nemiche furono arrecati dal tiro arcato di queste bocche da fuoco. Secondo le loro conclusioni sarebbe utile, anzichè pensare all'aumento del calibro dei cannoni, contro il cui tiro di lancio le navi offrono sempre migliore protezione, aumentare il calibro dei mortai portandolo a 305 *mm*, per permettere a queste bocche da fuoco di perforare i ponti corazzati delle navi di moderna costruzione, la cui protezione va sempre più aumentando.

Come si vede, i Russi non tengono abbastanza calcolo del fatto che l'obice non può raggiungere le grandi gittate e la precisione di tiro del cannone. Ma in ogni modo, poichè la protezione del ponte corazzato non può sorpassare certi limiti senza diminuire la stabilità delle navi, queste, che pure possono continuare a difendersi dal cannone, alle distanze inferiori a 10 *km* nella lotta contro il mortaio o l'obice di grande calibro, se a questa bocca da fuoco si darà gran parte nell'armamento delle piazze marittime, si può presumere riusciranno soccombenti. Sicchè una piazza marittima la quale possiede contemporaneamente batterie di cannoni e batterie di obici verrà a trovarsi sempre in favorevoli condizioni nella lotta contro le navi nemiche.

Si è voluto osservare a questo proposito che i danni inflitti alle navi russe ancorate nella rada interna dagli obici giapponesi da 28 *cm* non furono così notevoli come si credeva, non essendo tali granate giunte a perforare i ponti corazzati. Ma tale osservazione, a nostro modesto avviso, perde molto del suo valore quando si consideri che le granate da 28, tirate da quella bocca da fuoco, erano di ghisa e di più non caricate colla potente polvere Scimose impiegata negli altri proietti giapponesi. E' certo che granate d'acciaio cariche di potente esplosivo, tirate a distanza di circa 8 *km* con angoli d'arrivo di 65° a 70°, cicè in favorevolissime condizioni, come furono quelle verificatesi per le batterie giapponesi di obici da 28 a Porto Arthur, avrebbero indubbiamente prodotto effetti assai superiori a quelli colà riscontrati e che furono pure non disprezzabili.

Oltre al mortaio da 28 entrava nell'armamento delle batterie da costa di Porto Arthur anche il mortaio da 23 *cm* con gittata massima di 6500 *m*. Questa bocca da fuoco, utilizzabile solo alle medie distanze, e di potenza naturalmente inferiore a quella del mortaio da 28, lo superò invece, secondo lo Judenic, per precisione e regolarità di tiro.

Fra i proietti che costituiscono il munizionamento delle artiglierie da costa e navali, la granata-mina sembra sia stata quella che ha ottenuto i maggiori risultati, sia nelle grandi battaglie navali del 10 agosto 1904 e del 26 maggio 1905 (Tsuscima), sia nell'azione delle batterie costiere contro la flotta giapponese. I Giapponesi avevano queste granate cariche della ben nota polvere Scimose, analoga alla liddite, e di grande potenza esplosiva. Esse producevano inoltre una tale quantità di fumo da rendere impossibile l'osservazione alla nave colpita, ed esalavano gas così mefitici da disturbarne gravemente l'equipaggio.

I Russi ora studiano l'adozione di proietti simili, d'acciaio, per la loro artiglieria da costa, eliminando le cariche interne di polvere senza fumo, difficili da conservarsi e di capacità esplosiva inferiore a quella delle polveri a base di acido picrico. Essi poi tendono ad aumentare grandemente il numero delle granate-mina del munizionamento assegnato alle batterie ed alle navi, in modo da dare all'impiego di questo proietto una notevole preponderanza.

***

Le mine subacquee e le batterie traditrici. — Qualche parola debbo dire anche sull'azione delle mine subacquee, poichè è noto quanti danni abbia apportato, ad ambedue le flotte avversarie, il largo impiego fatto di esse.

Le informazioni più recenti fanno però conoscere a questo riguardo che tali apparecchi provocarono l'immediato affondamento delle navi colpite solo quando scoppiarono vicino ai depositi di munizioni e provocarono quindi una esplosione interna. Ciò avvenne appunto per la *Petropavlosk*, la nave ammiraglia del disgraziato Makaroff. Negli altri casi, invece, le navi colpite da mine subacquee poterono fare ancora viaggi relativamente lunghi per ricoverarsi in un porto amico.

Da questo fatto lo Judenic trae una deduzione interessante. Se le mine subacquee non sono sufficienti per sè stesse a fare affondare *immediatamente* una nave, tanto meno, egli osserva, potranno ottenere tale risultato i proietti scoppianti, anche del massimo calibro, da costa. Quindi l'impiego di cannoni da 305 in batterie traditrici per affondare le grandi navi che tentano di forzare un passaggio sembra all'autore russo fuori di luogo: meglio, a suo avviso, impiegare quelle bocche da fuoco per la difesa lontana, ed utilizzare a protezione dei passaggi i battelli sommergibili e le navi lancia-siluri, unitamente alle artiglierie a tiro rapido da 15 *cm*.

B) Operazioni terrestri.

Mezzi tecnici. — Le operazioni di attacco e di difesa svoltesi dal giugno al dicembre 1905 attorno a Porto Arthur ci presentano un campo larghissimo di osservazioni. Ma fra esse spiccano anzitutto quelle relative all'impiego su vasta scala di alcuni mezzi tecnici preordinati od improvvisati, impiego che diede a questo assedio una impronta tutta particolare. Occorre quindi fare un breve cenno di essi prima di addentrarci nell'esame della condotta generale delle operazioni.

Fra questi mezzi tecnici meritano speciale menzione i reticolati di filo di ferro, difesa accessoria certo non nuova, ma che per il larghissimo e razionale impiego fattone dai Russi contribuì validamente a ritardare gli assalti della fanteria giapponese, la quale aveva cominciato ad apprezzarne la resistenza sulla posizione di Nanscian. Questi reticolati erano stabiliti avanti a tutte le opere ed a tutte le trincee, e poichè il tiro a granata non riusciva a distruggerli, i Giapponesi si videro costretti ad impiegare perciò svariatissimi sistemi. Dapprima furono impiegate cesoie speciali distribuite in gran numero; di notte venivano mandati sul posto drappelli

di soldati del genio che procedevano isolati e, strisciando per non farsi scorgere, giungevano in vicinanza del reticolato e da supini cercavano di tagliare i fili colle loro cesoie. Ma di solito il filo era così grosso che non era possibile romperlo con quel mezzo, e gli ufficiali giapponesi riferirono che talvolta quegli uomini erano presi da tale eccesso di rabbia nel vedere vani i loro sforzi, che lasciavano le cesoie e si avventavano sui fili colle mani e coi denti, torcendo e mordendo sino a che riuscivano ad aprirsi una via.

In seguito i Giapponesi cercarono di abbattere tutto il sistema tagliando i pali che sostenevano il reticolato. Ma anche questo mezzo fallì, perchè occorreva lasciare per troppo tempo gli uomini esposti al tiro nemico.

Fu escogitato allora un procedimento che copriva dalla vista del nemico gli uomini incaricati di abbattere l'ostacolo, e nello stesso tempo serviva a distruggere i fili. Si riempivano di polvere nera, molto fumigena (allo scopo di nascondere col fumo il personale che operava), lunghe canne di bambù; gli uomini prendevano le canne ed avanzavano verso il reticolato strisciando sul terreno; giunti in prossimità dell'ostacolo davano fuoco all'estremità della canna e poi la cacciavano in mezzo ai fili: le multiple esplosioni rompevano o distruggevano i fili. Si vuole anche da taluno che queste canne portassero cariche di fulmicotone, e sembra infatti probabile che fossero cariche con questo esplosivo per la distruzione dell'ostacolo, insieme però colla polvere nera destinata a comunicare il fuoco al cotone fulminante ed a produrre nello stesso tempo molto fumo.

I Russi innanzi alle opere sperimentarono inoltre come difesa accessoria una cintura di filo metallico percorsa da una corrente di 500 volts prodotta dalle dinamo esistenti nei forti per il funzionamento dei riflettori. Ma questo sistema non rese i servigi che se ne attendevano, poichè i Giapponesi, dopo la prima sorpresa, tagliarono facilmente il filo con grosse forbici munite di manico isolante.

Talvolta, e di pieno giorno, i Giapponesi avanzavano contro i reticolati protetti da un grosso scudo, cercando di tagliare i fili di ferro colle cesoie in presenza dei difensori. Lo scudo era sospeso alle spalle dell'uomo ed arrivava ai ginocchi, in modo che esso non poteva avanzare che assai lentamente; i proiettili non colpivano l'uomo, ma talvolta, facendogli l'effetto di potenti martellate, lo facevano cadere, ed egli poteva rialzarsi solo con molta pena. Vennero perciò provati scudi più leggeri e maneggevoli.

Fra i vari mezzi di difesa notturna, i Russi impiegarono su larga scala, fin dal principio dell'assedio, i proiettori elettrici. Questi ad un dato momento rischiaravano potentemente ed in pieno viso la fanteria giapponese che procedeva all'assalto, così da accecarla e confonderla, mentre nello stesso tempo le metragliatrici ed i cannoni di piccolo calibro a tiro rapido (pom-pom, facevano cadere sulle truppe così scoperte una grandine di proietti. I corrispondenti, che hanno assistito all'assedio, riferiscono che la luce di questi

proiettori era così potente da illuminare ogni parte del terreno come in pieno giorno e da abbagliare come i raggi del sole. I Giapponesi, che, a quanto sembra, non contavano di dover combattere contro questo mezzo di difesa, e non vi erano preparati, lo consideravano come una delle armi più terribili impiegate dal nemico. Essi impiegavano tutto il tempo che avrebbe dovuto servire per avanzare a cercare invece le ineguaglianze del terreno, dietro le quali i raggi della implacabile luce non potessero raggiungerli, sicchè si videro costretti, dopo l'agosto, ad abbandonare quei grandiosi assalti notturni che avevano caratterizzato il primo periodo dell'assedio.

Un altro mezzo per rischiarare il terreno, usato dai Russi, era costituito da speciali razzi, chiamati bombe-stelle. Queste fornivano una pioggia di luce di fosforo bianco, che illuminava completamente pel momento tutto il terreno al disotto. La luce, venendo dall'alto, ed essendo di considerevole intensità, non lasciava alcun punto nell'ombra e non un uomo poteva muoversi nella zona illuminata, senza essere scoperto.

Le metragliatrici si dimostrarono fino dalle prime operazioni un validissimo mezzo di difesa in mano dei Russi. Queste armi, mobilissime, potevano essere trasportate da due soli uomini; la loro piccolezza rendeva difficile al nemico di scoprirle e di metterle fuori servizio, mentre i Giapponesi dovettero riconoscere che gli effetti da esse prodotti erano terribili e permettevano ai Russi di respingere facilmente gli attacchi della fanteria nemica. Di notte poi le metragliatrici erano impiegate con grande efficacia coll'aiuto dei proiettori che scoprivano il nemico e lo confondevano.

I cannoni a tiro rapido di piccolo calibro, dei quali i Russi erano largamente provveduti, avevano a quanto sembra, oltre agli effetti materiali, un grande effetto morale sui Giapponesi. Queste artiglierie erano impiegate dai Russi e con buon successo anche a controbattere le metragliatrici giapponesi, che venivano così rapidamente poste fuori servizio.

L'antico strumento di guerra, che col nome di *granata a mano* era ormai relegato fra i ricordi storici, venne da questa guerra al principio del secolo XX riportato in onore, e lo vediamo, oltrechè nelle operazioni campali, impiegato largamente dai Giapponesi e dai Russi durante tutto lo svolgimento dell'assedio di Porto Arthur.

La granata a mano si mostrò efficacissima fino dal principio per cacciare il nemico dalle trincee, dagli angoli morti, dalle case, o per arrestare gli assalti della fanteria al momento in cui questa stava per irrompere nella posizione.

I Russi costruirono questi proietti con involucri di granate ordinarie o di shrapnels non scoppiati, preferibilmente però con bossoli di cannoni a tiro rapido da 37 e 47 *mm*. Non entro in particolari sulla loro costruzione,

eseguita d'altra parte in modi svariatissimi (1); dirò solo che, secondo notizie di fonte russa, ne vennero costruite durante l'assedio ben 18 000. I soldati avevano grande fiducia di questi proietti, che lanciavano sia a mano sia a mezzo di specie di catapulte; all'avvicinarsi del nemico essi lasciavano il fucile per avere le mani più libere nel gitto. Anche il generale Kondratenko dimostrava di avere la massima fiducia nell'azione delle granate a mano.

Quanto ai Giapponesi, anche essi fecero un largo impiego di granate a mano sino dal principio della guerra. A Porto Arthur queste granate, costruite in modo analogo a quello usato poi dai Russi, venivano lanciate per mezzo di mortai di legno fasciati di bambù, leggerissimi, e che erano trasportati da due uomini al seguito delle colonne d'assalto. Le granate erano poi trasportate in ceste di vimini.

Secondo le notizie fornite da un ufficiale del genio russo, che prese parte alla difesa di Porto Arthur, i Giapponesi avrebbero altresì impiegato speciali bombe a mano composte con prismi di melinite e di potentissimo effetto.

I Russi avrebbero altresì impiegato grosse torpedini terrestri, alcune di peso grandissimo (sino a 250 *kg*), con micce della durata di 1 a 2 minuti e che, gettate in mezzo al nemico, producevano grande panico e forti perdite. Secondo notizie di fonte giapponese, i Russi avrebbero pure impiegate per la difesa terrestre torpedini navali.

Le mine terrestri furono pure largamente impiegate dagli assediati, sia automatiche, sia ad accensione elettrica. Ma, secondo notizie di fonte russa, solamente l'80 per 100 di queste ultime avrebbe funzionato, poichè i fili erano soventi rotti o dal nemico stesso o dai suoi proietti da 15 *cm*, e ciò sebbene i fili fossero interrati fino a 1 *m* e 1,20 *m*, poichè quei proietti facevano un imbuto profondo 2 *m*. A causa del cattivo funzionamento di queste mine ad accensione elettrica si ricorse su larga scala alle mine e fogate automatiche. Fra i vari procedimenti eseguiti per impiantarle, noteremo quello della mina dissimulata sotto un tavolato coperto di terra, che esplodeva camminandovi sopra, sia facendo chiudere il circuito di una pila al bicromato, sia facendo prendere fuoco ad un innesco di fulminato per mezzo di una punta che vi penetrava.

***

CONDOTTA DELLA DIFESA. — SUE CARATTERISTICHE. — Date le condizioni nelle quali si trovava la piazza di Porto Arthur al principio della guerra e la necessità suprema di guadagnar tempo ad ogni costo, a noi sembra possa dirsi che la condotta seguita dal comando della difesa fu rispondente alle circostanze. Con una difesa esterna attiva ed utilizzando

(1) V. a questo proposito l'opera: *La guerra russo-giapponese*, già citata, vol. 1, parte quinta.

il terreno, i Russi riuscirono a far impiegare al nemico due mesi (assai preziosi per essi) per superare i 40 *km* circa che dopo la battaglia di Nanscian lo separavano dalla piazza; favoriti invero anche in ciò dalla prudenza estrema dell'avversario, il quale, fino alla fine di luglio, cioè quando il concentramento del corpo d'assedio fu compiuto, non eseguì che operazioni campali a grandi intervalli, destinate essenzialmente a garantire il possesso del porto di Dalni e del territorio vicino.

L'ultima linea di difesa esterna occupata dai Russi alla fine di luglio, però, non rispose bene al suo còmpito, mentre forse ad essa doveva essere affidato il più lungo periodo di temporeggiamento. Questa linea, come già dicemmo parlando di quegli attacchi, era eccessivamente estesa: dalla baia Luisa alla baia di Tache, attraverso il massiccio delle alture del Lupo, e l'aggiramento della sua ala destra ne provocò facilmente l'abbandono dopo il terzo giorno dell'attacco, perchè i Russi temevano di essere tagliati dalla piazza.

Coll'abbandono di questa linea venne completamente lasciato al nemico l'intero massiccio delle alture del Lupo, e questo inconcepibile errore costituì per la difesa un danno gravissimo. Era invece su quelle alture, che, a detta dei tecnici, i Russi avrebbero dovuto organizzare la maggior resistenza, facendo così una opportuna correzione della cinta fortificata senza temere di essere tagliati fuori dalla piazza; poichè questa posizione, che aveva avanti a sè una larga pianura scoperta, ed era appoggiata sui fianchi dall'artiglieria dei forti retrostanti, sarebbe stata più difficile ad attaccare del vasto terreno intricato sul quale i Russi si erano rafforzati. Forse un'accanita difesa di quelle alture, al coperto delle quali appunto i Giapponesi stabilirono le loro prime batterie, avrebbe procrastinato ancora di qualche mese l'inizio dell'assedio. Valga questo a far considerare quanto sia necessario il disputare accanitamente all'avversario tutte le posizioni sulle quali egli può impiantare le proprie batterie.

In ogni modo, i mesi passati dall'inizio delle ostilità alla comparsa dei Giapponesi sotto la piazza, dal febbraio cioè al luglio, avevano servito a completare e rafforzare le difese della piazza, specialmente col fortificare le alture del Roiusan che la dominavano, sicchè l'assediante giunto innanzi ad essa, già diminuito di forze per l'attacco delle posizioni avanzate, si trovò di fronte a condizioni di fatto ben diverse da quelle previste.

Non poche però, secondo quanto hanno scritto ufficiali del genio russi che erano a Porto Arthur, furono le difficoltà incontrate per questa sistemazione difensiva della piazza e del terreno antistante, a causa della relativa scarsezza di truppe tecniche e della nessuna pratica della fanteria nei lavori di fortificazione. Essi insistono quindi sulla necessità di avere fin dal tempo di pace numerose truppe tecniche, e di addestrare quelle di fanteria nei lavori, sia di fortificazione campale, sia di guerra di fortezza e nell'applicarli al terreno. Rilievo, questo, che merita la maggiore considerazione.

Dal momento in cui l'assediante si presentò avanti alla piazza, l'azione d'artiglieria per parte della difesa si manifestò insufficiente. L'organizzazione di opere con alti parapetti per l'istallazione di artiglierie di medio calibro, l'assenza di cupole corazzate, la riluttanza dei Russi ad eseguire il tiro indiretto, non permisero a questi di lottare contro le batterie giapponesi che si erano accuratamente nascoste.

Le batterie russe invece erano situate in massima sulla sommità delle alture, sicchè l'armamento, non protetto, come si disse, da cupole o corazzature, era presto danneggiato dal fuoco nemico, il tiro diveniva così estremamente difficile e perdeva ogni efficacia. Basti qui accennare come, secondo quanto scrisse un ufficiale russo, procedeva il tiro delle batterie: appena era segnalato un proietto nemico i serventi si riparavano sotto i ricoveri; avvenuto lo scoppio rioccupavano i loro posti e caricavano i pezzi. L'arrivo di un secondo proietto li obbligava generalmente a ritirarsi, dopo di che essi ritornavano a puntare il pezzo per allontanarsi di nuovo e ritornare a far partire il colpo!

Un altro ufficiale russo, che prese parte alla difesa della piazza, ha asserito in alcune sue note che la deficienza delle artiglierie fu resa maggiormente sentita, oltre che dagli effetti dell'artiglieria nemica che mise fuori servizio più del 15 % dei pezzi, anche dal logoramento che, per effetto del tiro prolungato, ebbero a risentire le bocche da fuoco, e che ne mise fuori servizio a sua volta un buon numero. Egli aggiunge che l'esperienza di Porto Arthur avrebbe provato come, per preparare una piazza all'assedio di un anno, occorra avere una riserva del 120 % dei pezzi in batteria, e cioè il 20 % per sostituire i pezzi smontati dal tiro nemico, ed il 100 % per sostituire quelli logorati dal proprio tiro.

Quanto poi alle munizioni, egli afferma che ogni pezzo in batteria dovrebbe avere a disposizione 3000 colpi, per far fronte alle esigenze della difesa di un anno.

Sebbene tali cifre mi sembrino alquanto esagerate, pure credo non inutile farne cenno per dare un saggio delle idee suscitate negli ufficiali russi dall'esperienza dell'assedio.

Invero non sembra che questi, prima della guerra, avessero idee molto chiare e moderne sull'impiego dell'artiglieria nelle piazze forti. In uno scritto recente del capitano del genio v. Schwarz, il quale faceva parte della difesa della piazza, e sembra fosse addetto al forte Ehrlung, sono contenute alcune osservazioni che egli fa a proposito degli avvenimenti cui ha assistito, e da esse si rileva una tale inferiorità teorica e pratica degli ufficiali russi in fatto di guerra d'assedio, da far ritenere che essi ignorassero ciò che erano le posizioni coperte, il tiro indiretto e quello preparato, lo spostamento delle batterie ecc.

A compensare tale innegabile inferiorità dell'artiglieria dei Russi servì la condotta generale della difesa. Questa, abbiamo visto, si svolse non

già passivamente fidando sull'ostacolo materiale, ma bensì con straordinaria attività, con continue sortite che impedivano all'avversario di continuare nei lavori di zappa e di conservare le posizioni conquistate, mentre venivano messi in opera tutti i mezzi forniti dalla tecnica odierna per contrastare l'avanzata dell'assediante, specie le metragliatrici ed i cannoni a tiro rapido, tenuti al coperto fino al momento di entrare in azione.

Pertanto, caratteristica della difesa russa ci sembra possa dirsi quella dell'intimo legame fra la tecnica e la tattica, le quali procedendo armonicamente con unico scopo ci hanno dato un maraviglioso esempio di attività e di forza di resistenza.

Non ci indugieremo qui sul dibattito, lungamente svoltosi, se allo Stössel od al Kondratenko spetti l'onore di avere organizzata e sorretta tale difesa attiva. A due anni di distanza, ci basterà qui ricordare che è ormai assodato come al Kondratenko, tecnico e tattico di mente superiore nel tempo stesso, spettasse il merito della mirabile difesa della fortezza e del terreno antistante, di quella brillante difesa attiva della quale ho detto più sopra. Questi meriti, ben tangibili dai soldati, che lo vedevano e lo ammiravano quotidianamente a dirigere i loro lavori ed a comandare i loro attacchi, non potevano a meno di farne nella mente dei difensori l'anima vera della difesa. E che ciò fosse, anzi che la morte del Kondratenko affrettasse la caduta della piazza, dichiarò lo stesso Stössel.

Ma altre notevoli benemerenze ci sembra abbia avuto il comandante in capo, al quale si può convenire che non spettasse l'obbligo della organizzazione tecnica. Certo tali benemerenze, che si riferiscono alla direzione generale della difesa, al mantenimento di una ferrea disciplina e ad un complesso di attribuzioni assai vasto e poco percettibile dai soldati, non erano tali da cattivare sempre il loro animo e quello degli ufficiali in sottordine.

***

Come si comportarono le opere di fortificazione. — È noto come in Russia siano seguite, in fatto di arte fortificatoria, le idee del generale Velitscko il quale propugna essenzialmente la separazione della difesa lontana dalla vicina, la mobilità delle artiglierie, principalmente per mezzo delle ferrovie di cintura, e l'ordinamento della difesa su grande profondità, con nucleo centrale di carattere permanente fornito di numerosi ricoveri alla prova. Però, se eccettuiamo il principio dello scaglionamento in profondità delle opere di difesa, che appare seguito su quasi tutta la fronte, i concetti del Velitscko a Porto Arthur, come abbiamo visto, non si potevano applicare che in minima parte, essenzialmente a causa del terreno, così da dover molto limitare lo spostamento delle artiglierie di medio calibro ed il loro allontanamento dai forti principali, e da rendere necessaria in questi la riunione degli organi destinati alla difesa lontana con quelli della difesa vicina. Ne abbiamo un esempio nell'ordinamento del forte principale di Erlung.

Neppure vediamo applicati alcuni particolari di costruzione voluti dal Velitscko, fra cui lo stabilimento delle mine nel parapetto delle batterie e nelle caponiere dei forti, da farsi brillare al momento della irruzione del nemico nell'opera. Deficienza questa amaramente lamentata poi dagli stessi Russi.

Ma ciò che difettava in modo evidente era poi il defilamento delle opere, le quali si profilavano invece benissimo sull'orizzonte. Si narra di una sola batteria che i Giapponesi non riuscirono mai a colpire perchè non poterono mai determinarne esattamente la posizione. Questa era appunto una batteria situata fra due colline sulle alture del Nido d'Aquila, e quindi perfettamente nascosta.

Pertanto la piazza di Porto Arthur, incompleta anche per le ragioni finanziarie di cui già dicemmo nella prima parte di questo scritto, nel complesso della sua fronte di terra ci sembra si presenti come una piazza *sui generis*. Il terreno colla sua configurazione topografica e colla sua costituzione geologica, che erano state bene utilizzate, vi era l'elemento di maggior valore, così anche da dare alle opere di carattere provvisorio o campale un'importanza ed una resistenza eccezionali. Basti citare le opere del Roiusan (Collina dei 203 *m* ecc.) la cui meravigliosa resistenza logorò tanto l'assediante e la cui caduta fu una delle principali cause della resa della piazza.

Gli effetti del bombardamento, quindi, se furono notevoli contro le artiglierie per mancanza del defilamento e di corazzatura, non lo furono invece contro le opere nel loro complesso, stante la resistenza della roccia e delle masse di calcestruzzo, largamente impiegate a protezione dei ricoveri, nei quali i difensori potevano attendere al sicuro gli assalti della fanteria per respingerli poi col fuoco di fucileria, colle metragliatrici e colle granate a mano.

Questi risultati ci sembra possano confortare la tesi di coloro (e fra essi appunto i seguaci del Velitscko) che vogliono la artiglieria di maggior calibro fuori delle opere principali, in batterie per quanto possibile defilate e nascoste al nemico, separando completamente la difesa lontana dalla vicina, e dando alla prima la possibilità di esplicarsi per un tempo il più lungo possibile.

La resistenza offerta dalle opere di fortificazione improvvisate non ci sembra però debba far concludere che esse possano ormai sostituire i costosi forti permanenti. Se esaminiamo l'andamento delle operazioni scorgeremo facilmente che, mentre le opere semi-permanenti furono conquistate dopo poco tempo che il nemico era giunto a loro contatto, poichè esso potè facilmente superare il fosso ed il parapetto, al contrario pei tre forti permanenti, che furono oggetto di un attacco regolare, il tempo passato fra la conquista del ciglio della controscarpa e l'ultimo assalto è stato lungo, di sessanta giorni in media. Crediamo si possa asserire con fondamento che le opere della Collina dei 203 *m* avrebbero prolungato di molto la loro resistenza, e per conseguenza quella della piazza, se fra esse vi fosse stato un forte permanente analogo a quelli del settore settentrionale.

***

Condotta dell'attacco. — Sue caratteristiche. — L'estrema prudenza che ha caratterizzato l'azione strategica del comando giapponese durante tutta la guerra colla Russia si manifesta anche nel piano seguito dal generale Noghi per l'assedio di Porto Arthur. È solamente il 26 luglio, due mesi dopo la battaglia di Nanscian, battaglia che apriva ai Giapponesi la via della piazza, che si ha il primo attacco generale dell'intero corpo d'assedio, perchè solo a quella data il concentramento delle tre divisioni e del parco d'assedio erano ultimati, e vi era la certezza che le munizioni sarebbero affluite in modo continuato.

Ma, come nella guerra campale alla estrema prudenza nel campo strategico andava unita una grande audacia nel campo tattico, così anche in questo assedio, appena assicurato il funzionamento dei parchi ed operato un bombardamento che si credeva avesse ridotto al silenzio l'artiglieria russa, vediamo iniziare quei famosi assalti di fanteria altrettanto epici quanto sfortunati.

L'esito negativo di questi attacchi generali, come abbiamo visto, persuase il generale Noghi che occorreva tornare da capo, iniziando il lungo procedimento dell'assedio regolare. E fu scelto come settore d'attacco quel tratto che va dal forte Sungsuscian al forte Kikuan, cioè indubbiamente il settore sul quale erano accumulate le maggiori difese.

La scelta di questo settore d'attacco può forse prestare il fianco a qualche critica, e può dimostrare che i Giapponesi non conoscevano le condizioni reali della piazza al momento in cui ne cominciavano l'assedio. Infatti, l'attacco contro il settore settentrionale aveva bensì il vantaggio sull'attacco contro il settore orientale (ambedue i settori erano in condizioni simili quanto a potenza difensiva), di poter utilizzare meglio la ferrovia per gli spostamenti di materiale e di trovarsi di fronte a pendii meno ripidi e ad una linea aggirabile su ambedue i fianchi, ma non è meno vero che era il settore occidentale invece, quello del Roiusan, che rappresentava il vero punto debole della piazza, per la incompiutezza delle difese sorte sulla collina dei 203 *m* e sulle vicine; difese che si accrebbero appunto durante lo stesso assedio, ed erano in ogni modo di gran lunga inferiori a quelle permanenti del settore settentrionale.

La scelta del settore occidentale come settore di attacco, secondo alcuni fra i competenti autori che hanno trattato di questo assedio, avrebbe abbreviato di qualche mese la durata della resistenza di Porto Arthur, poichè, conquistata la cresta del Roiusan con un forte concentramento d'artiglieria contro di essa, concentramento che avrebbe impedito alle riserve russe, non protette ivi da opere permanenti, di stazionare nelle vicinanze, sarebbe stato facile girare da sud le opere permanenti retrostanti di Antsescian, che d'altra parte erano in condizioni ben diverse da quelle del set-

tore settentrionale. Le difese delle fronti settentrionale e orientale della piazza, prese così di rovescio, sarebbero cadute allora di per sè stesse.

Comunque, scelta quella fronte d'attacco, fu iniziata l'avanzata contro di essa per mezzo di zappe, molto inclinate sulla direttrice dell'attacco per meglio proteggerle, e poi per mezzo dei lavori di mina. Le trincee costruite dai Giapponesi erano senza parapetto, abbastanza larghe perchè vi potesse manovrare anche un pezzo da campagna, ed abbastanza profonde per permettere di marciare in piedi al coperto. Esse erano tenute con estrema pulizia, e sovente fornite di ricoveri blindati, i quali divenivano sempre più frequenti avvicinandosi al nemico. Le pareti portavano rastrelliere pei fucili e riservette contenenti casse di cartuccie. La costruzione di queste trincee risultò facile in piano perchè il terreno era leggiero, ma nell'avvicinarsi alle opere della piazza, elevantisi sulla nuda roccia, la celerità di avanzata, che era in piano di 100 *m* per giorno in media, si ridusse presto a 10 *m*. Si è calcolato che la lunghezza totale di queste trincee ammontasse a 32 *km*.

Abbiamo detto, nella parte precedente, che i lavori di zappa e di mina furono interrotti tre volte per pronunziare tre assalti generali. Questi, sebbene partenti da parallele sempre più vicine ai forti russi, ebbero esito negativo, poichè l'assediato, che non poteva ricevere come il suo avversario rinforzi di uomini e di materiali, aveva ristabilito l'equilibrio moltiplicando i lavori di difesa sulla fronte attaccata e tenendo le sue fanterie e le artiglierie leggiere completamente al riparo sotto ai solidi ricoveri delle opere permanenti, fino al momento di farle entrare in azione.

In questi assalti le varie colonne giapponesi erano seguite da metragliatrici che si mettevano in batteria appena conquistato un trinceramento; esse simbolizzavano la presa di possesso del terreno strappato all'avversario ed esercitavano così un'azione morale analoga a quella dell'artiglieria che segue la fanteria nelle azioni campali.

Da principio gli assalti vennero fatti preferibilmente di notte. Ma poichè i proiettori russi illuminavano il terreno come in pieno giorno, questo procedimento fu abbandonato, e gli assalti vennero ordinati in pieno giorno o al cader della sera. Circostanza questa da tenere ben presente, poichè l'impiego dei proiettori elettrici nelle piazze andrà sempre più generalizzandosi e perfezionandosi. Però un assalto cominciato di giorno difficilmente veniva interrotto dal sopraggiungere dell'oscurità; esso era proseguito fino ad ottenere il successo completo, oppure fino all' esaurimento delle colonne.

Si è detto che il generale Noghi facesse tirare l'artiglieria sulla zona retrostante alle colonne d'assalto per impedir loro di retrocedere. Effettivamente questo pare non corrisponda alla verità. Invece l'artiglieria giapponese, anche quando le proprie colonne erano prossime alle trincee nemiche, continuava a tirare su queste, per impedire che i Russi mettessero in azione le metragliatrici, e così naturalmente qualche shrapnel scoppiava

sulla propria fanteria... la quale non per questo titubava nell'esecuzione del proprio còmpito.

Non credo però che il sistema sarebbe egualmente applicabile con una fanteria europea...

***

CONDOTTA DELL'ARTIGLIERIA DELL'ATTACCO. — La mancata riuscita degli assalti generali di fanteria ha fatto asserire a qualche autore che l'artiglieria si dimostra ormai impotente a prepararli. La frase di *fallimento dell'artiglieria* fu pronunziata e ripetuta da parecchi, quando si cominciò a discutere sull'assedio di Porto Arthur, ma l'attento esame delle circostanze dimostrò presto che, se di fallimento si doveva parlare, era questo il fallimento dell artiglieria giapponese, non dell'artiglieria in generale.

Sulla deficienza del parco d'assedio giapponese, che può quasi chiamarsi un campionario di artiglierie, ci siamo già intrattenuti parlando del suo armamento; osserveremo però ancora che essa aveva effetti assai più gravi di quelli che poteva produrre la deficienza dell'artiglieria di medio calibro della difesa, stante i còmpiti assegnati ad un parco d'assedio in relazione alla resistenza delle opere permanenti. Occorre inoltre osservare che, fino a quando non entrarono in azione gli obici da 28 *cm*, la conformazione del terreno (che rendeva troppo vicine alla piazza e battute dall'artiglieria dei forti le migliori posizioni per batterie) potè contribuire anch'essa ad impedire l'efficace azione della scarsa artiglieria dell'assedio, la quale in molti casi dovè limitarsi a conservare tali posizioni solo come osservatori, eseguendo il tiro molto all'indietro da posizioni coperte Questa artiglieria d'assedio quindi, deficiente, in ispecie nei primi mesi, di bocche da fuoco di grande potenza e di lunga gittata, risultando incapace di danneggiare in modo grave le opere (specialmente quelle permanenti), non potè preparare gli attacchi della propria fanteria, come forse avrebbero potuto farlo le batterie di un parco di assedio moderno, e tali attacchi, movendo contro un avversario pochissimo scosso, fallivano completamente.

L'arrivo delle bocche da fuoco della marina e degli obici da 28 *cm* cambiò certamente in meglio la situazione dell'assediante, ma forse non quanto si è in generale ritenuto. Questi obici da 28 *cm*, come si ricorderà, furono postati su tutti e tre i settori. Quelli del settore occidentale furono impiegati dapprima nel bombardamento delle opere del Roiusan e della Montagna della tavola, a fine di conquistare la Collina dei 203 *m*, che doveva servire di osservatorio per dirigere il loro tiro contro le navi e le opere del porto; gli altri furono impiegati a battere le opere dei gruppi di Erlung e Kikuan.

Se osserviamo però la prolungata resistenza al bombardamento delle opere del Roiusan, che pure erano di carattere provvisorio o campale, e di quelle retrostanti di Antsescian ed Itsescian, ed il fatto che i forti dei

gruppi di Erlung e di Kikuan non si poterono far cadere che facendoli saltare colle mine, ci sembra potersi concludere che, a malgrado dello stragrande consumo di proietti fatto dalle batterie di obici da 28 *cm*, il loro risultato contro le opere della piazza fu relativamente scarso. Il proietto di ghisa carico di polvere nera, o di altro esplosivo inferiore allo Scimose, lanciato da questa bocca da fuoco, costruita essenzialmente pel tiro contro le navi, mentre appunto ebbe nel tiro contro la flotta il suo migliore successo, non poteva avere contro le fortificazioni l'efficacia dei proietti allungati carichi di potentissimi esplosivi, che costituiscono il munizionamento delle bocche da fuoco intorno al calibro di 23 *cm* dei moderni parchi d'assedio e sembra che a questo fatto, come pure forse anche alla deficienza di buoni osservatori del tiro fino a quando non fu conquistata la Collina dei 203 *m*, si debba attribuire tale effetto veramente scarso. Alcuni colpi, come quello che penetrò nella casamatta occupata dal generale Kondratenko, ebbero certamente un risultato decisivo, ma la loro efficacia si deve in questo caso a circostanze fortuite.

Abbiamo voluto insistere sulle circostanze che, a nostro avviso, non ponevano l'artiglieria d'assedio giapponese all'altezza dei potenti parchi d'assedio europei, perchè (generalizzando la sua impotenza a preparare gli assalti della propria fanteria e gli scarsi effetti ottenuti contro le fortificazioni) si è voluto, come già si disse, persino dedurre uno stato presente di inferiorità dell'artiglieria rispetto alla fortificazione in genere. Questa deduzione, veramente affrettata, a noi sembra possa essere combattuta dalle considerazioni che abbiamo più sopra esposte, e colle quali ci siamo invece proposti di dimostrare che il fallimento dell'artiglieria dell'assediante, specie nei primi mesi, si dovè al fatto che nè il comando giapponese era preparato ad una vera guerra d'assedio, nè possedeva, sia per qualità, sia per quantità, i mezzi moderni per condurla; e che d'altra parte le stesse condizioni naturali di terreno, non quelle delle fortificazioni, rendevano eccezionale la resistenza della piazza al tiro d'artiglieria.

Qualche autore ha voluto altresì dedurre, da quanto è avvenuto intorno a Porto Arthur, il fallimento completo delle idee del von Sauer sugli attacchi speditivi delle piazze forti, e la necessità del ritorno in ogni caso ai classici metodi della zappa e della mina. Invero anche queste deduzioni, fatte in tesi generale, non ci sembra possano essere accolte. È ben noto di quanto numerosa artiglieria, specie a tiro curvo, il generale bavarese volesse l'impiego per esplicare i suoi concetti, e quindi da questo lato i termini del paragone fra gli attacchi giapponesi contro Porto Arthur e quelli consigliati dal von Sauer, a nostro avviso, non potrebbero reggere. Ed abbiamo ripetuto, anche troppe volte, come le condizioni topografiche e geologiche del terreno facessero di Porto Arthur una piazza di eccezionale resistenza, il che spiega appunto, data la deficienza dei mezzi e le difficoltà di eseguire un bombardamento, il ritorno alla zappa ed alla mina. Ma non tutte le piazze si trovano nelle condizioni di Porto

Arthur, sicchè si potrebbe concludere che, anche in questa materia, come d'altra parte in tutte quelle relative alla guerra, l'ingegnere militare e l'artigliere non debbano essere schiavi di principî assoluti, ma debbano invece impiegare, caso per caso, quei metodi che i mezzi disponibili e le circostanze locali fanno ritenere più adatti a conseguire lo scopo.

Abbiamo già accennato come l'artiglieria d'assedio giapponese fosse accuratamente dissimulata dietro ostacoli naturali e non eseguisse che tiro indiretto. Solamente al principio dell'assedio alcune batterie di bocche da fuoco della marina, servite da cannonieri navali, non ancora esercitati a questa specie di tiro, eseguirono il tiro diretto, e queste batterie furono le sole che i Russi poterono controbattere.

Le batterie più vicine alla piazza tiravano con polvere senza fumo per non svelare la loro presenza, le altre con polvere nera.

La forma delle batterie non aveva nulla di particolare, poichè esse erano coperte alla vista e quindi non occorreva interrarle. La loro costruzione era quindi molto visibile, presentava alti parapetti ed alte traverse; i pezzi sparavano attraverso profonde cannoniere. Quando però il terreno non presentava sufficiente riparo, allora la batteria era completamente interrata e la terra scavata veniva accuratamente dispersa perchè il nemico non la osservasse.

I cambiamenti di posizione delle batterie erano circondati da ogni precauzione per non farli conoscere al nemico. Se il terreno non presentava ripari, si sceglievano gli alberi che si trovavano sulla linea di tiro, oppure avanti o indietro, e si trasportavano di notte in vicinanza delle nuove batterie, sicchè i Russi, scorgendo sempre lo stesso aspetto del terreno, non potevano sospettare dello spostamento eseguito dalle batterie nemiche. Talvolta, mancando gli alberi, ne furono costruiti dai Giapponesi, in vicinanza delle batterie, degli artificiali, per poter eseguire a suo tempo questo inganno.

Una razionale rete di comunicazioni telefoniche collegava fra loro le batterie, gli osservatori, i comandanti di gruppo ed il comandante dell'artiglieria. Ogni batteria aveva un piano completo delle posizioni nemiche, quadrettato, sicchè il comandante dell'artiglieria ordinava il concentramento del fuoco delle varie batterie sopra un determinato obiettivo telefonando il numero del quadrato nel quale si trovava l'obiettivo stesso.

Il comandante dell'artiglieria dirigeva l'azione di questa da un osservatorio spazioso (una camera da 5 a 6 *m* di lato) scavata nella roccia sulla sommità di un pendio delle alture del Lupo e protetta da calcestruzzo. Al centro di questa camera vi era una tavola di pietra levigata e dipinta di bianco. Un apparecchio da camera oscura, per mezzo di un tubo che passava sopra il tetto, funzionava in modo da dare sulla tavola l'immagine di qualsiasi punto dell'orizzonte si volesse, girando opportunamente l'apparecchio stesso. Tutto attorno alla camera erano gli apparecchi telefo-

nici comunicanti coi comandanti d'artiglieria di divisione, poichè l'artiglieria d'assedio era stata ripartita fra esse.

I concentramenti del fuoco ed i cambiamenti di obiettivo erano così eseguiti colla massima rapidità. Essi però non venivano ordinati altro che in previsione di un assalto generale. Del resto ai comandanti di batteria era lasciata la più ampia iniziativa, colla sola prescrizione di render conto per telefono del tiro che avevano creduto di eseguire.

Durante i grandi assalti il generale Noghi stava di solito presso il generale comandante dell'artiglieria. Allorchè eccezionalmente sceglieva un altro osservatorio, ambedue questi generali rimanevano in comunicazione permanente (dice l'inglese Ashmead Bartlett, corrispondente del *Times* e testimonio oculare) per mezzo di un apparecchio telefonico che portavano al collo. Il telefono volante collegava i capi supremi persino coi reggimenti che marciavano all'assalto; il comandante dell'artiglieria era così informato ad ogni istante sugli effetti del tiro e sui bisogni della fanteria, sicchè era in grado di regolare l'azione delle batterie secondo le necessità che si manifestavano al momento, o di far presente dove doveva esplicarsi maggiormente l'aiuto della fanteria all'artiglieria.

Occorre qui appunto osservare come tale aiuto della fanteria all'artiglieria si esplicasse specialmente nella conquista degli osservatori del tiro, indispensabili all'artiglieria perchè potesse *vedere*, quali appunto le colline di Takuscian, quella dei 203 *m*, ecc.

Disgraziatamente a questa organizzazione così perfetta in ogni particolare non corrispondeva, come abbiamo visto, l'omogeneità e la potenza delle bocche da fuoco del parco d'assedio.

L'AZIONE DELLA FANTERIA NELLA GUERRA D'ASSEDIO. — Dall'apprezzamento delle solide qualità esplicate dalle due fanterie, specialmente da quella giapponese, è sorta in alcuni eserciti europei la tendenza a fidare sull'azione della fanteria nella guerra d'assedio assai più di quanto non si facesse per l'addietro, considerando l'azione dell'artiglieria come puramente ausiliaria. Tale tendenza si è manifestata in Germania anche in istruzioni e documenti di carattere ufficiale, cioè nelle istruzioni relative alle manovre d'assedio che dovevano aver luogo a Thorn nel settembre dell'anno scorso, e che poi vennero sospese. Vi è forse motivo di ritenere che tali istruzioni fossero basate su di un affrettato studio dell'assedio di Porto Arthur, poichè esse non ebbero seguito, ma in ogni modo mi sembra non sia privo di interesse discutere alquanto di questa tendenza.

Nel periodo presente l'esercito giapponese manifesta il massimo del suo valore, perchè, come è noto, oltre al possedere un corpo di ufficiali di semplici costumi, molto istruito ed animato dai migliori sentimenti per l'adempimento del proprio dovere, ha soldati che per nove decimi sono contadini di costumi semplicissimi, e che, imbevuti dei ben conosciuti prin-

cipi morali e religiosi, che reggono la società giapponese, assimilano senza difficoltà quelle virtù militari che sono loro insegnate nelle scuole e che fanno di ogni individuo un eroe, per quanto agisca semplicemente e naturalmente. È evidente che, con simili elementi, si possono ottenere dalla fanteria sacrifici immensi, quali si ebbero appunto a Porto Arthur, ed insieme perseveranza negli sforzi, innanzi al pericolo.

Così pure il soldato russo è un ottimo elemento, poichè la massa nella quale è reclutato (composta nella grandissima maggioranza di contadini) è di costumi primitivi e non ha esigenze di benessere. Inoltre la sua limitata intelligenza, unita alle solide qualità fisiche, gli fa accettare colla massima docilità gli incarichi più pericolosi. Colla fanteria russa, che pel suo carattere passivo ha uno straordinario valore nella guerra di trincea, si potè quindi ottenere quella resistenza valorosa e tenace che stupì il mondo intero, come lo aveva stupito nella guerra campale quella meravigliosa insensibilità ai continui rovesci, che rese possibile all'intero esercito di retrocedere a passo a passo per un anno, senza che si verificasse una vera e propria rotta.

Ma le solide ed indiscutibili qualità di cui diedero prova quelle due fanterie possono servire di base per attribuire a quest'arma, in genere, anche negli eserciti occidentali, una azione ancor più preponderante che per il passato nella guerra d'assedio? È questo il punto che ci sembra assai controverso, osservando che tali qualità sono congenite alla razza, e che sarebbe forse pericoloso fidare troppo sull'azione di fanterie reclutate fra popolazioni che hanno un elevato grado di civiltà, che sono abituate agli agi della vita, hanno sentimenti di carattere positivo ed utilitario, e posseggono un sistema nervoso facile ad essere scosso dalle subitanee impressioni Nè si deve passare sotto silenzio il fatto che questa guerra ha dimostrato quanto affidamento occorra fare sulle truppe di riserva, le meno preparate fisicamente e moralmente ad entrare in campagna. Nello stesso esercito giapponese si sono avuti esempi che dimostrano come gli elementi che provengono dalle città siano poco volonterosi ed atti a sostenere le fatiche e le emozioni di una campagna.

Il generale inglese Hamilton, che fu addetto militare presso la I armata, narra a questo proposito come gli stessi ufficiali giapponesi gli abbiano confessato i sentimenti utilitari dei soldati provenienti dagli operai. Inoltre è stato riferito da qualche corrispondente di guerra questo episodio: uno dei reggimenti di riserva, reclutato in una città industriale, si rifiutò il 20 agosto 1904, durante l'assedio di Porto Arthur, di uscire dai ricoveri per andare all'attacco di una ridotta. Questo reggimento fu isolato e costretto a servizi umilianti per 6 settimane, dopo le quali chiese di essere nuovamente mandato al fuoco.

È evidente che l'impero giapponese ha fatto la guerra in buon punto e che anche per esso sorge ormai l'alba di tempi meno eroici dei precedenti.

Pertanto è certo che si dovranno, in tutti eserciti, porre in opera i mezzi necessari per sviluppare le qualità positive delle fanterie ed eliminare le negative; ma poichè è fatto storico innegabile che le virtù militari sono in ragione inversa dello sviluppo civile, sarà difficile porre completamente rimedio a ciò che è il portato di una evoluzione naturale.

Ma, per ritornare al nodo della questione, concluderò che non credo la tendenza alla quale ho accennato, relativa ad un prevalente sviluppo dell'azione della fanteria nella guerra d'assedio, abbia un serio fondamento. Occorre invece, a mio modesto avviso, che negli eserciti occidentali l'istruzione della fanteria sia bensì molto curata fisicamente e moralmente, curando molto anche quella dei contingenti di 2ª linea, ma che la sua azione non sia portata al di là dei limiti razionali che le sono ora fissati; e che, contemporaneamente all'innalzamento dell'istruzione della fanteria ed all'aumento della sua resistenza ed efficacia, ottenuto specialmente assegnandole le mitragliatrici, si pensi ad irrobustire sempre più ciò che nella guerra d'assedio forma, come anche Porto Arthur ha confermato, la parte essenziale del corpo d'assedio, l'artiglieria, la cui deficienza appunto ha causato ai Giapponesi perdite così enormi, e che per la sua insensibilità va meno soggetta alle impressioni del combattimento.

***

PORTO ARTHUR POTEVA RESISTERE ANCORA? — Una questione che ha molto appassionato gli animi e che può dirsi tuttora non bene chiarita, è quella relativa all'opinione da molti espressa, secondo la quale Porto Arthur avrebbe potuto e dovuto resistere ancora. Questa opinione è suffragata invero dai dati ufficiali forniti dopo qualche mese dal Giappone sul vero stato della guarnigione e sulle risorse della piazza al momento della resa, dati che risultarono assai diversi da quelli comunicati subito dallo Stössel, ed anche dalle conclusioni dalla commissione d'inchiesta a carico di questi, recentemente pubblicate in Russia. Si può per altro discuterne alquanto.

La mancanza di munizioni per le artiglierie di grosso e medio calibro, la deficienza assoluta di medici e medicine per oltre 16 000 feriti ed ammalati che erano negli ospedali, senza contare i numerosissimi attaccati dallo scorbuto, furono certamente le ragioni materiali della resa, la quale però avrebbe potuto essere dilazionata, disponendo ancora di 25 000 combattenti, col sagrificio indubbio dei malati e dei feriti.

Ora questo prolungamento della resistenza quale risultato pratico avrebbe potuto ottenere? Non certo l'arrivo d'un esercito di soccorso, poichè tale speranza era da tempo svanita; e neppure avrebbe potuto conservare un punto d'appoggio per la squadra del Baltico, poichè il bombardamento e le mine avevano reso la rada di Porto Arthur un malsicuro rifugio per le navi russe. Neppure, credo, il prolungamento della difesa avrebbe in-

flitto all'assediante maggiori perdite. Infatti le posizioni ormai occupate dai Giapponesi consentivano loro di bombardare direttamente la città e le difese più prossime ad essa, senza esporre la propria fanteria. L'artiglieria avrebbe finito la piazza da sola, aumentando le rovine ed il massacro, senza che fosse indebolito maggiormente l'assediante e ne venisse maggior gloria al difensore.

L'occupazione del massiccio impervio del Laotescian, cittadella naturale di gran valore, avrebbe bensì permesso di ottenere qualche successo, ma essa non era stata preparata, sebbene studiata.

Per altro, considerando la situazione unicamente sotto l'aspetto militare, la ulteriore resistenza della piazza avrebbe prodotto, pei Russi, un immenso vantaggio: cioè quello di immobilizzare per qualche tempo ancora le truppe che la assediavano, con incontestabile beneficio dell'esercito di Manciuria. Vi è persino luogo a ritenere che il prolungamento della resistenza per un altro mese avrebbe forse mutato in vittoria russa la battaglia di Mukden. Ma nelle condizioni morali nelle quali si trovava la guarnigione, era possibile una ulteriore resistenza? Da più indizi si è rilevato come lo stato degli animi nella guarnigione non fosse completamente propenso a prolungarla. Lo stesso *Novi Krai*, il giornale ufficiale di Porto Arthur, solito ad esaltare la fiducia nella difesa, era divenuto nell'ultimo stranamente pessimista. Inoltre esisteva grande rivalità fra esercito e marina, ed un conseguente malumore, sopito sino agli ultimi giorni dalla personalità di Kondratenko, che teneva riuniti e concordi gli animi. Alcuni giovani ufficiali, inoltre, non davano l'esempio che meritavano i loro prodi soldati. Sembra insomma fosse come nell'aria la minaccia di uno di quei tristissimi avvenimenti che offuscano la gloria di una tenace e valorosa resistenza, e che innanzi al mondo civile, il quale seguiva attentamente gli eventi dell'assedio, avrebbe prodotto la più penosa impressione. Quindi lo Stössel, tutto bilanciando prima di prendere la fatale risoluzione, probabilmente pensò a prevenire anche quel disgraziatissimo caso e, forse nella convinzione di salvaguardare l'onore dell'esercito meglio con una resa dopo una resistenza onorevole, che con un prolungamento della resistenza stessa gravido di pericoli interni, dovè decidersi a capitolare.

La eliminazione dello Stössel, recentemente avvenuta, dai quadri dell'esercito attivo, e le conclusioni della commissione d'inchiesta cui già accennammo, farebbero invero ritenere che la sua condotta in questa circostanza non abbia corrisposto ai supremi doveri del comandante di una piazza assediata, ma in ogni modo la questione presenta tale gravità e delicatezza, che è doveroso l'astenersi ancora da qualsiasi formale giudizio in proposito. La storia, in possesso di sicuri elementi di fatto, darà a suo tempo le proprie serene ed obbiettive conclusioni.

***

CONCLUSIONE. — Non ho avuto certamente in animo, con queste considerazioni, di enunciare principî formali circa la costruzione di una piazza forte, circa il suo attacco e la sua difesa, dedotti dall' assedio di Porto Arthur. In genere, credo che le conclusioni che si possono trarre da un assedio riguardo a tali argomenti abbiano un valore limitato, e servano piuttosto a convalidare o distruggere ipotesi già fatte, anzichè a stabilire nuovi principî. Nel caso particolare di Porto Arthur, poi, difesa ed attacco non erano tanto all' altezza della tecnica odierna da poterci indicare nuove vie.

Più che tutto, l'assedio di Porto Arthur ci fornisce un magnifico insegnamento di ciò che può l'energia. L'energia dei due avversari è riuscita a prolungare la lotta per sei mesi, fra episodi degni di tempi eroici, finchè una delle due volontà, la più forte, è riuscita a spezzare l'altra, che pure era forte anch'essa. È dunque il modo di sviluppare la volontà di vincere ad ogni costo che bisognerebbe dedurre da questo assedio, ma gli elementi morali del buon successo sono così complessi e diversi da popolo a popolo che non possono tradursi in principî astratti.

Mi sia permesso però chiudere coll'accennare a quello che fu uno dei principali fattori della vittoria giapponese. Voglio parlare dell' accordo che, con uno degli esempi più mirabili e degni di studio offertici dalla storia, presiedette sempre alle operazioni combinate fra esercito e flotta. L'accordo fra questi due elementi essenziali della potenza militare giapponese appare completo fino dall' inizio della guerra, ma specialmente nelle operazioni attorno a Porto Arthur esso si rivela come la causa principale del buon successo di queste; rammentiamo fra l'altro che gli avanzi della flotta russa, rinchiusi entro la piazza dalle vittorie e dal blocco ferreo delle navi di Togo, furono ridotte all'impotenza dal tiro delle batterie dell'esercito di terra, e che allora solamente, la flotta giapponese fu libera nei suoi movimenti e potè lasciare la piazza!

Il tema della cooperazione fra esercito e flotta è per noi Italiani della massima, importanza sicchè tale argomento meriterebbe un' ampia trattazione che altri, assai più competente di me, potrà fare. Mi basti qui averlo accennato, ma dobbiamo rilevare nello stesso tempo che questo accordo intimo appare nell'esercito giapponese come il prodotto spontaneo di un sistema che ha per base il coordinamento costante dell'azione di tutti gli elementi che costituiscono la potenza militare dell'Impero. Ed in questo sistema, che fa tesoro di tutte le energie, sta sicuramente il segreto della vittoria.

LUIGI GIANNITRAPANI
capitano d'artiglieria.

BERSAGLIO A SEGNALAZIONE AUTOMATICA SISTEMA PETERS, E VANTAGGI INERENTI AI BERSAGLI AUTOMATICI, IN GENERALE

Riportiamo dall'*Engineering* del 17 agosto la seguente descrizione di un apparecchio ideato dal colonnello Peters di Toronto (Canadà), per le segnalazioni occorrenti nelle scuole di tiro al bersaglio (v. tavola annessa).

Il punto del bersaglio colpito dal proietto è indicato sopra un *quadro-indicatore*, collocato presso il tiratore, per mezzo di uno o più cartellini o *indicatori* che appariscono nello stesso modo dei numeri nei quadri-indicatori di un sistema di suonerie elettriche. Il modo di funzionare dell'apparecchio è d'altronde simile a quello delle ordinarie installazioni di campanelli elettrici, e la trasmissione si fa elettricamente col mezzo di contatti.

La *stazione dei bersagli* si compone di una *piastra-bersaglio* grossa 12 *mm*, contro la quale vanno a colpire le pallottole. Posteriormente ad essa trovasi una *lamiera dei contatti*, grossa 6 *mm*, nella quale sono imperniati una serie di *martelli*, regolarmente ripartiti sulla faccia della lamiera e mobili attorno ad assi orizzontali. Una specie di *braccio*, che trovasi nella parte inferiore di ogni martello, passa in scanalature verticali tagliate nella lamiera dei contatti (fig. 2ª). Le linguette ottenute coll'intaglio di dette scanalature sono ripiegate in modo da formare il sostegno orizzontale dei perni attorno a cui ruotano i martelli (fig. 6ª).

La forma del martello è tale che il suo peso lo fa appoggiare contro la piastra-bersaglio. Il suo braccio è poi conformato e ripiegato in modo da servire al doppio scopo di far muovere un contatto elettrico (come si dirà) e di fornire un punto di arresto, per impedire che il martello cada in avanti, allorchè viene tolto l'appoggio della piastra-bersaglio, come si vede nella fig. 1ª.

Uno o più di questi martelli oscillano al momento dell'urto della pallottola contro il bersaglio, e vanno ad assumere la posizione indicata con punteggiate nella fig. 6ª, poscia ricadono. Durante questo movimento il braccio di ogni martello fa muovere un contatto di rame, che chiude un circuito elettrico, e la corrente che si sviluppa fa apparire, sopra il quadro-indicatore, un cartello nella posizione corrispondente a quella del punto di contatto del martello colla piastra-bersaglio. Il filo di ritorno della corrente fa capo alla lamiera dei contatti. Tanto i vari fili di andata, che quello

unico di ritorno della corrente, sono rivestiti di materia isolante, e vengono protetti contro le pallottole collocandoli in un tubo di piombo sotterrato ad una certa profondità.

A seconda del punto colpito, uno solo o parecchi dei martelli oscillano, facendo apparire uno o più cartelli indicatori. Anche nel secondo caso è facile determinare il punto in cui la pallottola ha colpito il bersaglio, dalla posizione rispettiva che occupano i diversi indicatori apparsi nel quadro.

Premendo un bottone si muove elettricamente un telaio, il quale fa sparire gli indicatori.

La piastra-bersaglio è mobile, e può essere spostata parallelamente a sè stessa in guisa da avvicinarla più o meno alla lamiera dei contatti, che è fissata sopra un'intelaiatura di legno. Per ottenere tale avvicinamento bisogna agire sul braccio di una leva, posteriormente alla stazione-bersaglio; la relativa manovra si può pure eseguire dalla stazione di tiro per mezzo di un'apposita fune. In tal modo, secondo la gittata, e secondo il peso e la velocità delle pallottole, si può regolare la distanza della piastra in guisa da ottenere il sollevamento dei martelli e la chiusura dei contatti relativi.

Così, quando si spara a 200 *m* col fucile inglese in servizio, la piastra bersaglio deve essere a tale distanza che lo spigolo inferiore del martello faccia un angolo di 50° colla lamiera dei contatti. Per una maggiore gittata, o per cariche ridotte, si avvicina la piastra-bersaglio alla lamiera, a tale distanza che l'urto d'una pallottola in corrispondenza di un martello non faccia muovere che un solo martello. Questo martello deve però ancora sollevarsi quando la pallottola colpisca entro un circolo di 8 *cm* di raggio, descritto facendo centro nel punto di contatto del martello.

Per essere certi che avvenga la segnalazione, basta allora che i martelli siano posti a distanze tali, fra di loro, che i circoli descritti nel modo ora detto si compenetrino, in guisa da non lasciare nessuna parte della superficie del bersaglio scoperta. allora ogni pallottola che colpisca il bersaglio influenzerà almeno un martello.

Il numero totale dei martelli varia da 61 per un bersaglio di 1,20 *m* di diametro, a 173 per un bersaglio di 1,80 *m*.

A proposito dei bersagli a segnalazione automatica, la *Belgique militaire* del 2 dicembre (mentre informa che anche nel Belgio si usano da qualche tempo tali bersagli) enumera, come segue, i vantaggi che dal loro impiego si possono ricavare.

La soppressione dei segnatori posti nella fossa antistante ai bersagli toglie, al direttore del tiro, ogni preoccupazione relativa ai pericoli a cui

i segnatori stessi sarebbero esposti, e gli permette di concentrare tutta la sua attenzione sui tiratori: onde ne risulta una migliore istruzione pel soldato. Questi, inoltre, vedendo automaticamente segnati sul quadro-indicatore i punti che di mano in mano colpiscono il bersaglio, prende maggior interesse all'esecuzione del tiro, e si regola meglio pei colpi successivi: per cui i suoi progressi sono molto più rapidi.

A causa della grande rapidità delle trasmissioni elettriche, le quali permetterebbero anche di indicare 15 o 20 colpi al minuto, è più facile al direttore del tiro di avere tutto il suo personale sotto mano, e impiegare nel tiro soltanto la terza o quarta parte del tempo che occorrerebbe coi bersagli ordinari. Ne consegue il duplice vantaggio di poter meglio utilizzare i poligoni per l'esecuzione dei tiri dei singoli reparti del presidio, e di far sì che l'istruzione individuale sul tiro si possa compiere in minor tempo: cosa non disprezzabile, quando si considera che la ferma dei soldati diventa sempre più breve.

Il minor tempo necessario pel tiro permetterebbe inoltre di poter fare precedere, ad ogni lezione di tiro, l'esecuzione di 4 o 5 colpi di prova, che sarebbero molto utili al tiratore per regolare il puntamento. Se tal cosa è permessa e trovata utile nelle gare di tiro, dovrebbe essere certamente anche utile nell'istruzione delle reclute: la maggior quantità di munizioni, che si dovrebbero per ciò consumare, sarebbe ad usura compensata dalla migliore istruzione che si potrebbe impartire al soldato.

La soppressione dei segnatori e dei pericoli inerenti al loro impiego permette anche di avvicinare le linee di tiro, diminuendo perciò la larghezza dei poligoni.

Questa soppressione ha poi il grandissimo vantaggio di far sparire le cause di errori coscienti o incoscienti, evitando ogni discussione e contestazione fra i tiratori. Le cause di errori sono specialmente numerose quando il tiro si effettua a grande distanza, poichè al di là dei 300 *m* e con tempo alquanto nebbioso è difficile ben vedere le segnalazioni fatte dai segnatori; e con forte vento, il quale faccia staccare i dischetti di carta già incollati sui punti precedentemente colpiti, è difficile pei segnatori stessi indicare con precisione quali sono le posizioni dei punti che occorre segnalare. E ciò senza tener conto che in molti casi, sia per la fatica, sia per negligenza, non sempre i segnatori adempiono al loro còmpito con tutto l'impegno che si dovrebbe pretendere da essi.

Si può accennare infine che, anche dal lato economico, questi bersagli a segnalazione automatica sono convenienti perchè risparmiano la manutenzione e la costruzione delle fosse dei segnatori, e la costosa manutenzione ed il continuo trasporto del materiale pei bersagli oggidì in uso. Per cui, nonostante la forte spesa a cui dà luogo la provvista e l'impianto dei bersagli automatici, è presumibile che il loro razionale impiego produca nel complesso una qualche economia.

p.

IL RIORDINAMENTO DELL'ACCADEMIA TECNICA MILITARE DI BERLINO.

Togliamo dal fascicolo di novembre della *Revue militaire des armées étrangères* i seguenti cenni circa il nuovo ordinamento della accademia tecnica militare di Berlino.

Corsi appena tre anni dalla fondazione, è stato completamente riordinato questo istituto superiore destinato a diffondere le cognizioni tecniche nell'esercito germanico, ed a fornire una cultura scientifico-militare agli ufficiali di alcune specialità (delle truppe delle comunicazioni, dei servizi e degli stabilimenti tecnici), e agli aspiranti all'ammissione nel corpo degli ingegneri. Fino dall'origine, infatti, si giudicavano i programmi dell'accademia troppo complessi in confronto della durata degli studi; di più, siccome essa doveva esplicare la propria attività in seno alla scuola mista dell'artiglieria e del genio (cui sottraeva, d'altra parte, un certo numero di allievi), sembrava difficile assicurare ai due istituti una esistenza indipendente, avuto riguardo ai molteplici loro punti di contatto. Checchè ne fosse, al regolamento d'istruzione dell'accademia era stato dato carattere provvisorio, probabilmente per apportarvi i miglioramenti che l'esperienza fosse per suggerire.

La questione che si presentava nell'accingersi al riordinamento era ponderosa: « conveniva fondere i due istituti, o conservar loro la rispettiva autonomia, riducendo il più antico a una scuola d'applicazione, ed il nuovo a una specie di università tecnica militare? »

Sarà interessante conoscere, quando verranno esposte al Parlamento germanico, nella discussione del bilancio 1907, le vere ragioni che indussero a un riordinamento così affrettato: frattanto la stampa periodica tedesca annunziava che fu decisa la fusione, da avere effetto, salva la approvazione del Parlamento, col 1° luglio 1907.

Benchè da alcuni scrittori fosse stata caldeggiata la proposta di dare al novissimo istituto il nome di accademia dell'artiglieria e del genio, nondimeno fu ritenuto gli convenisse meglio quello di accademia tecnica militare, dal momento che sarà còmpito suo assicurare agli ufficiali *di ogni arma* la possibilità di acquistare una cultura scientifica nelle questioni attinenti all'armamento, al servizio del genio, alle comunicazioni, fornire l'istruzione professionale agli ufficiali dell'artiglieria a piedi, del corpo degli ingegneri, degli zappatori e delle truppe delle comunicazioni. Nel tempo stesso, l'accademia deve essere un centro di attività scientifica nel campo tecnico-militare.

L'accademia continuerà ad essere alla dipendenza dell'ispettore generale degli istituti di istruzione e di educazione militare; pur essendo riserbata agli ispettori generali dell'artiglieria a piedi e del corpo degli

ingegneri, agli ispettori dell'artiglieria da campagna e delle truppe addette alle comunicazioni, una legittima ingerenza sugli studi degli ufficiali appartenenti alle armi rispettivamente sottoposte alla loro vigilanza. Essi intervengono, per via di proposte, nella scelta degli ufficiali della direzione, del personale insegnante e dei candidati; devono essere consultati circa la redazione e le modificazioni dei piani di studio e dei programmi relativi, e hanno diritto di rendersi conto personalmente, in quanto può loro interessare, dell'andamento dei corsi, e di chiedere al direttore le spiegazioni loro occorrenti

L'ufficiale generale che ha titolo di direttore, colle attribuzioni di un comandante di divisione, sarà assistito non più da uno, ma da cinque ufficiali superiori membri della direzione.

Il più elevato in grado od in anzianità (*primo membro*), che ha rango di comandante di corpo, è il coadiutore e l'assistente immediato del direttore; gli altri quattro (scelti rispettivamente nell'artiglieria da campagna, in quella a piedi, nel corpo degli ingegneri e pionieri e nelle truppe delle comunicazioni) hanno rango di comandanti di battaglione e l'incarico di sorvegliare gli studi e la condotta degli allievi. Il direttore avrà pure a disposizione tre tenenti in 1° provenienti dalle prime tre delle ora dette specialità, col titolo di ufficiali della direzione e il doppio incarico di sorveglianti e professori aggiunti.

Il personale insegnante comprenderà, come in passato, professori e incaricati dei corsi, militari e civili. Resta inalterata l'azione della *commissione degli studi*, che ha per presidente il direttore e per segretario il *primo membro* della direzione. La compongono membri militari e civili; però il numero dei primi è portato da sei a sette.

L'ammissione degli allievi continuerà ad aver luogo senza concorso. Le proposte, fatte dai comandanti di corpo d'armata e dai competenti ispettori, vengono trasmesse, colle carte personali dei candidati, al direttore, per essere sottoposte all'ispettore generale degli istituti d'istruzione e di educazione militare, il quale decide in merito ad esse. Gli ammittendi debbono avere da 3 a 9 anni di servizio, dimostrare inclinazione e disposizioni naturali per le scienze applicate, e conoscere le matematiche elementari Gli ufficiali delle armi tecniche, per i quali (tutti o in parte) alcuni corsi dell'accademia sono obbligatori, vengono designati dall'ispettore generale o dall'ispettore competente.

Gli ufficiali allievi non sono comandati all'accademia che per un anno, all'oggetto di frequentare i corsi di una delle sezioni ch'essa comprende: in seguito, secondo l'esito dei loro studi, possono accedere ad un corso superiore, fino a percorrere l'intero ciclo d'istruzione della divisione corrispondente Durante le vacanze, essi compiono, in generale, un tirocinio in un corpo di truppa o in uno stabilimento tecnico.

I corsi avranno luogo, in massima, nei locali della soppressa scuola mista; ma alcuni verranno impartiti presso la scuola tecnica superiore

(civile) di Charlottenburg. L'istruzione è completata da visite a stabilimenti, campi di battaglia, fortificazioni, ecc.

Furono mantenute le tre divisioni del primitivo piano di studi, vale a dire: armamento, genio, e comunicazioni; aggiungendovi due corsi d'artiglieria a piedi (inferiore e superiore) e un corso di pionieri, già professati presso la scuola mista.

a) *La divisione dell'armamento* ha essenzialmente per oggetto di licenziare ufficiali idonei a prestar servizio nelle commissioni di esperienze dell'artiglieria e delle armi portatili, nella scuola di tiro della fanteria, nei servizi e stabilimenti della *Feldzeugmeisterei* (direzione generale dell'armamento e del materiale), e nelle scuole militari come professori di armamento e di balistica. Comprende tre anni di studi, nell'ultimo dei quali gli allievi sono ripartiti in due sezioni (costruzione e balistica). Il numero totale degli allievi che possono esserle assegnati è di 50 al primo anno, e di 25 in ciascuno degli altri due. Degli ammessi al primo anno, 25 sono forniti dall'artiglieria da campagna, 12 da quella a piedi, e il rimanente dalle altre armi. Sono preferiti i candidati proposti dalla commissione di esperienze delle armi portatili, dalla scuola di tiro della fanteria, e dagli stabilimenti dipendenti dalla direzione generale dell'armamento e del materiale.

In questa divisione si insegnano le matematiche, la meccanica, la fisica, la termomeccanica, l'elettromeccanica, la chimica, la metallurgia, la fotografia, il materiale d'armamento e la fabbricazione di esso, la balistica, le macchine, la tattica della guerra campale.

b) *La divisione del genio* è destinata ad assicurare il reclutamento del corpo degli ingegneri e pionieri; ed è ordinata in tre anni di studi, oltre al corso dei pionieri, obbligatorio per tutti gli ufficiali dell'arma Gli ufficiali che, possedendo le necessarie attitudini, aspirano a far passaggio nel corpo degli ingegneri, passano dal corso dei pionieri al primo anno di studi di questa divisione; compiuto il quale con buon esito, sono inviati in un corpo di truppa o in una direzione del genio, e ritornano (dopo qualche anno) all'accademia per frequentarvi i corsi degli ultimi due anni, ciascuno dei quali può ricevere 10 allievi. Fra questi ufficiali, la cui istruzione tecnica è completa, si scelgono in seguito i professori di fortificazione per le scuole militari ed i membri del comitato degli ingegneri. Sono anche ammessi al corso dei pionieri, previo il tirocinio di almeno un anno in un battaglione di tali truppe, gli ufficiali delle altre armi che intendono entrare a far parte del corpo degli ingegneri e pionieri.

Gli ufficiali di questa divisione studiano le matematiche, la meccanica, la fisica, l'elettromeccanica, la tattica e la storia della guerra campale e d'assedio, la fortificazione, il disegno, le costruzioni, le macchine, le corazzature, l'elettrotecnica militare. Gli insegnamenti del primo anno devono avere carattere essenzialmente pratico.

c) *La divisione delle comunicazioni* ha per còmpito di perfezionare la istruzione professionale degli ufficiali appartenenti alle truppe speciali incaricate di questo servizio; i quali, in massima, devono tutti frequentarne i corsi, distribuiti in tre anni. Essa può ricevere 20 ufficiali allievi nel primo anno, 15 in ciascuno degli altri due. In difetto di candidati appartenenti alle truppe delle comunicazioni, i posti vacanti si dànno ad ufficiali d'altre armi.

Il programma di questa divisione abbraccia le matematiche, la meccanica, la fisica, l'elettromeccanica, la chimica, la metallurgia, gli esplosivi, il disegno, le macchine, i ponti militari, le ferrovie, il servizio delle comunicazioni in campagna, l'aerostatica, la telegrafia e telefonia, l'automobilismo (traini pesanti), i principî della guerra campale e della guerra d'assedio.

d) *Corsi aggiunti.* — Il corso inferiore dell'artiglieria a piedi deve essere frequentato da tutti gli ufficiali dell'arma: quello superiore, che ne forma il complemento, è destinato a perfezionare l'istruzione di un certo numero di questi ufficiali che abbiano la voluta attitudine e non aspirino a passare nella divisione *armamento* per avviarsi a una carriera esclusivamente tecnica. Questi corsi si aggirano sulla fisica, le armi, la balistica, la tattica e la storia della guerra campale e d'assedio, la fortificazione, la stenografia, la crittografia, l'ippologia.

Il corso dei pionieri, come si è detto, è obbligatorio per tutti gli ufficiali dei pionieri; e vi sono ammessi, sotto certe condizioni, anche quelli di altre armi che desiderano passare nel corpo degli ingegneri e pionieri. Questo corso ha per oggetto lo studio delle matematiche, della fisica, della chimica, delle armi, della tattica della guerra campale, della tattica e storia della guerra d'assedio, del servizio dei pionieri, della fortificazione, del disegno, dei principî delle costruzioni e della topografia.

I due corsi dell'artiglieria a piedi e quello dei pionieri devono ricevere un indirizzo il più possibile pratico, affinchè gli ufficiali che li frequentano possano essere immediatamente utilizzati nell'arma rispettiva. Per la stessa ragione si è conferito lo stesso carattere ai corsi del 1° anno della *divisione genio.*

Tutti gli allievi, inoltre, ricevono lezioni di lingue straniere (il francese o l'inglese è obbligatorio, l'italiano ed il russo sono facoltativi), di equitazione e di scherma. Vi sono pure insegnamenti facoltativi di disegno di paesaggio, d'acquerello, ecc.

È probabile che questo nuovo ordinamento, il punto saliente del quale è la sparizione della scuola mista dell'artiglieria e del genio, sia per dare buoni frutti. Un prossimo avvenire dirà se la nuova accademia, nata dalla fusione dei due grandi istituti tecnici in un centro unico d'istruzione, potrà

vivere e bastare a sè stessa senza aver troppo spesso a ricorrere alla scuola civile di Charlottenburg.

A chi poi credesse di ravvisare nella complicata molteplicità delle sezioni un organamento didattico un po' confuso, si potrebbe rispondere che questa complicazione dipende da due cause di forza maggiore. Da un lato, un certo numero di ufficiali tedeschi non possiede, all'inizio della carriera, che una cultura poco estesa, e quindi la necessità di dar loro le cognizioni tecniche indispensabili; dall'altro la specializzazione dei servizi si considera, in Germania, come una conseguenza irrecusabile delle esigenze della guerra moderna. In queste condizioni, non si credè conveniente modellare l'insegnamento tecnico sopra uno stampo uniforme: agli ufficiali degli stabilimenti tecnici, agli ingegneri, ai futuri professori delle scuole militari, si volle impartire una istruzione scientifica completa; cognizioni estese, ma più speciali, si riserbarono agli ufficiali delle truppe delle comunicazioni, e un insegnamento più semplice, meno scientifico e più militare fu adottato per quelli dell'artiglieria a piedi e dei pionieri. Quanto agli ufficiali dell'artiglieria da campagna, essi (eccezione fatta per coloro che abbandonano l'arma per un servizio tecnico) acquistano al campo di tiro di Jüterbog le cognizioni scientifiche necessarie per l'impiego efficace del loro materiale.

Tutto considerato, alto e luminoso è il fine a cui intende il nuovo istituto, quello cioè di « presentare il carattere di una scuola di studi tecnici elevati, e assicurare agli allievi una istruzione scientifica nei diversi rami della tecnica militare, basata sulle matematiche e sulle scienze naturali »; ma per raggiungerlo l'istituto avrà bisogno di licenziare annualmente un grande numero di allievi. Ora sarà egli possibile reclutare un corpo di tecnici sufficientemente numeroso e istruito, colle sole candidature fatte d'ufficio? Se ci si riporta a quanto avvenne nella prima fase di esistenza dell'accademia, bisogna risponder di no; ed è lecito ritenere che occorrerà stimolare le vocazioni, accordando agli ufficiali allievi certi vantaggi di carriera che compensino l'eccedenza di studio e di lavoro cui devono sobbarcarsi.

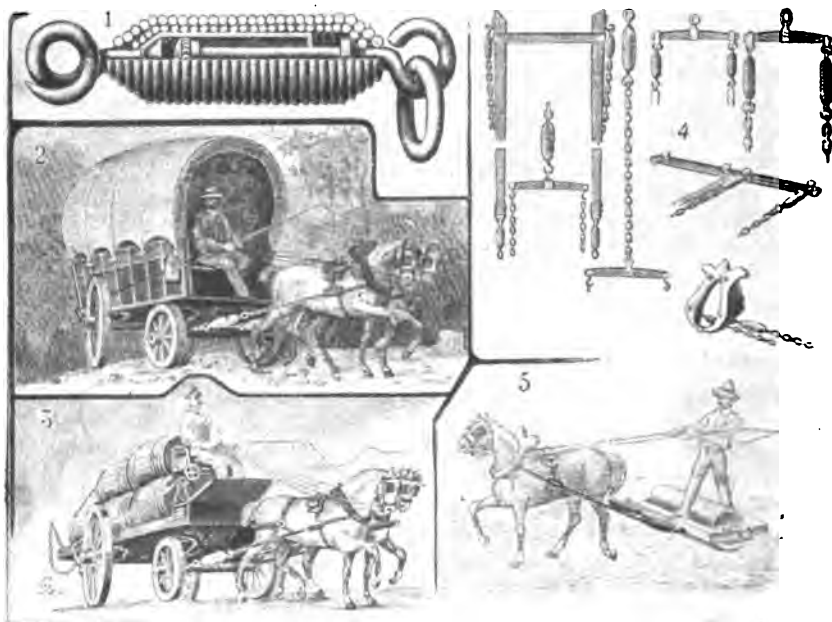
Γ.

LE MOLLE PER LA TRAZIONE.

Questa *Rivista* trattò già parecchie volte dell'impiego delle molle per la trazione, facendo risaltare tutti i vantaggi che da tale impiego si ricaverebbero (1). Tuttavia, siccome esse non hanno avuto da noi alcuna estesa applicazione, mentre all'estero vennero non solo sperimentate con buon suc-

(1) V. *Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1894, vol. III, pag. 91 (*Congegno Siden per economizzare le forze dei cavalli nel traino*); anno 1895, vol. IV, pag. 96 (*Le molle compensatrici Desprez*); anno 1901, vol. III, pag. 130 (*L'apparecchio Desprez per la trazione elastica*).

cesso in molte stazioni agrarie e nell'esercito francese, ma si adottarono altresì per i materiali da guerra in Germania, in Austria, in Svezia ed in Danimarca, riteniamo utile ritornare sull'argomento, riproducendo dalla *Nature* del 3 novembre i seguenti cenni, illustrati dall'unita figura.

Fin dal 1874 il sig. Marey aveva dimostrato che l'impiego delle molle da trazione procurava un'economia di lavoro assai considerevole. Le sue esperienze, riprese nel 1897 dai capitani Machart e Ferrus della 19ª brigata d'artiglieria francese, avevano messo fuori di dubbio che per « l'attacco a due pariglie trainanti il materiale ordinario d'artiglieria, l'impiego delle molle da trazione permetteva d'aumentare da 20 a 25 °/₀ il peso delle vetture, rimanendo costante la lunghezza dei percorsi ».

Nel 1904 il Marey, in una nuova comunicazione fatta all'Accademia delle scienze (*Comptes rendus*, 18 gennaio 1904) ritorna, confermandola, su questa economia del 25 °/₀, e mentre esprime la sua soddisfazione nel vedere il sistema di trazione elastica adottato nell'esercito, non può trattenersi dal manifestare un doloroso stupore notando quanta opposizione, o per lo meno indifferenza, incontri l'applicazione pratica di una teoria esatta.

Sembra però che oggi si sia finalmente usciti da tale apatia, e che l'uso delle molle di trazione tenda a generalizzarsi, almeno in Francia.

Ecco in che consistono ordinariamente questi apparecchi che portano in commercio il nome di protettori a palline (*protecteurs à billes*). Essi constano di due forti spirali di acciaio associate fra loro e circondanti un tubo che protegge un'asta metallica, la quale scorre nel suo interno coll'interposizione di palline. In tal modo gli sforzi di attrito vengono soppressi. L'asta interna porta un gancio munito di anello, che serve per fissare l'apparecchio al veicolo; il tubo termina a sua volta con un altro gancio pel collegamento alle catene delle tirelle.

Da numerose esperienze risulta che l'uso di queste molle costituisce una vera economia, che ha il suo effetto tanto sull'aumento del lavoro utile quanto sulla soppressione delle ferite ai quadrupedi, sulla conservazione delle tirelle ecc.

Lo sforzo d'inizio della marcia, che ha tendenza ad agire troppo esclusivamente sulle tirelle, che possono rompersi, o sulle spalle del cavallo, che possono ferirsi, vengono assorbiti dalla molla che si tende. Questa forza immagazzinata, e che si trova immediatamente restituita allorchè il veicolo trovasi in moto, sopprime gli urti e trasforma lo sforzo brutale del cavallo in uno sforzo progressivo ben più utile che la scossa violenta e l'urto secco.

La parte 4 dell'annessa figura mostra come queste molle si adattino ad ogni sistema di trazione mediante cavalli.

Finchè il *cavallo ad avena* non sarà stato completamente sostituito dal *cavallo a vapore* od *a benzina*, cosa che non avverrà certamente in un prossimo avvenire, vi sarà dunque sempre convenienza di cercare di fargli dare, coll'impiego ragionato e metodico dei suoi mezzi, un rendimento più scientifico e meglio in rapporto coi suoi sforzi. *p.*

IL CERVO VOLANTE CODY NELL'ESERCITO INGLESE.

A causa della segretezza con la quale si fanno, nell'esercito inglese, gli esperimenti col cervo volante ideato dal colonnello Cody, ben poco conosciamo circa gli esperimenti stessi; onde crediamo possano avere qualche importanza le informazioni seguenti, che togliamo dal periodico *La Nature* del 3 novembre, dal quale riportiamo pure le figure dell'annessa tavola.

È noto che tre anni fa l'inventore esperimentò il suo apparato nella rada di Portsmouth, lungi dagli sguardi indiscreti del pubblico.

Tuttavia alcune persone poterono scorgere da lontano una mezza dozzina di aeroplani che, portati dal vento al disopra del ponte di un incrociatore, mantenevano nell'aria, a 20 o 30 *m*, una specie di navicella, ove un marinaio aveva preso posto.

Alle grandi manovre svoltesi durante il settembre di quest'anno, nel sud dell'Inghilterra, tale mezzo per l'osservazione fu pure impiegato, ed ecco in quali termini ne riferisce il sig. Lourand nel periodico sopra citato.

« Una fortunata combinazione volle che l'automobile che mi trasportava attraverso la campagna, con un giornalista mio amico, passasse a tre o quattro centinaia di metri dal luogo ove gli esperimenti si effettuavano sotto la direzione e l'intervento di parecchi ufficiali del genio. Lo strano aspetto dell'apparecchio eccitò la nostra curiosità, e senza dare ascolto alla proibizione che la sentinella ci intimava, gridando a squarciagola, facemmo un giro e riuscimmo ad avvicinarci al momento preciso in cui la navicella e l'ufficiale che vi aveva preso posto si sollevavano dal suolo.

« Dopo qualche esitazione, l'ascensione parve effettuarsi decisamente; ma il vento diminuiva, e la navicella ricadde urtando il suolo. Nello stesso momento la fune che collegava fra loro i cinque aeroplani si tese violentemente, e la navicella si innalzò, senza scosse apparenti, a 30 *m* dal suolo, ove si mantenne. La voce dell'aeronauta ci pervenne abbastanza distintamente: egli segnalava la presenza di un distaccamento nemico al di là di una collina boschiva.

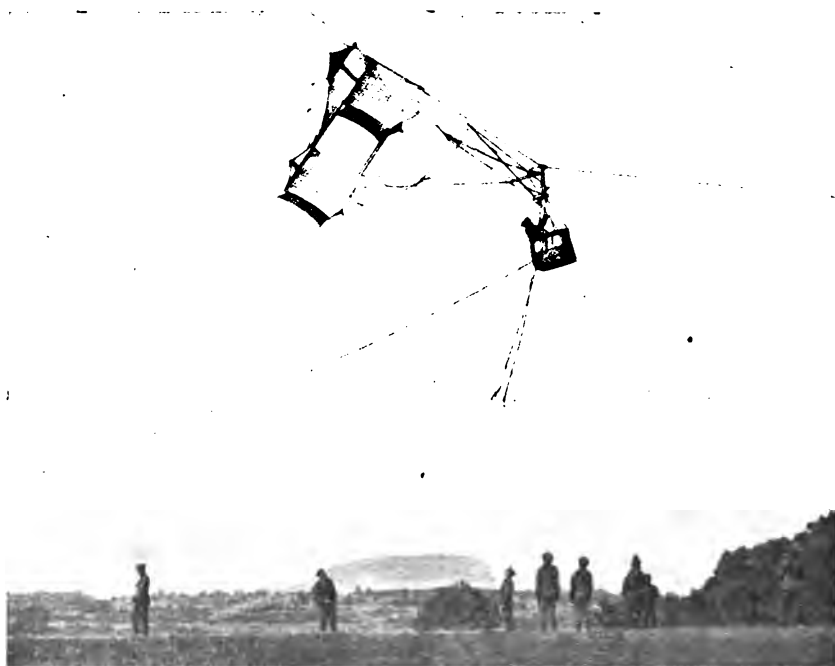
« Non ebbi più la possibilità di osservare a lungo. Gli ufficiali avevano già notato la nostra presenza, per cui stimammo prudente rimettere l'automobile in movimento: io ebbi però il tempo di far scattare tre volte il mio obbiettivo.

« Seppi in seguito che l'aeronauta, il ten. Wright, poco mancò non rimanesse vittima di un grave accidente. Durante una nuova ascensione, essendosi la fune ad uncini (*grapling rope*), sospesa sotto la navicella, agganciata ai rami superiori di un albero, il tenente fu proiettato fuori della navicella dalla violenza dell'urto. Per fortuna la biforcazione di un ramo d'albero arrestò la sua caduta a qualche metro dal suolo, onde se la cavò soltanto con qualche graffiatura ».

p.

MISURAZIONE DELLA VELOCITA' DI DETONAZIONE DEGLI ESPLOSIVI.

Una delle caratteristiche più importanti degli esplosivi è la loro velocità di detonazione, la cui misurazione si può ottenere in diversi modi, piuttosto lunghi e difficili, e che conducono a risultati non sempre molto attendibili. Così il Berthelot suggerisce di misurare, coll'aiuto di un velocimetro o del cronografo, l'intervallo di tempo separante le rotture di due fili conduttori elettrici avvolti rispettivamente attorno alle due estre-

IL CERVO VOLANTE CODY, NELL'ESERCITO INGLESE.

Laboratorio foto litografico del Ministero della Guerra

mità di un tubo ripieno di esplosivo ed avente una lunghezza piuttosto forte (compresa tra 25 e 200 *m*).

Molto semplice e preciso riteniamo sia invece il metodo recentemente ideato dal Dautriche, e descritto in una memoria presentata dal Vieille all'Accademia delle scienze di Parigi, come apprendiamo dai *Comptes rendus* del 29 ottobre 1906.

L'autore fa uso di una miccia esplosiva, che abbia una velocità di combustione regolare e piuttosto grande, per esempio 6000 *m* al secondo. È superfluo fare osservare che tale miccia costituisce di per sè un cronometro molto sensibile, poichè un millimetro di essa corrisponde a $^{1}/_{600.000}$ di secondo.

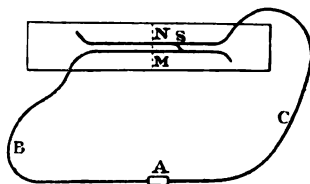
S'immagini ora un circuito *A B C*, formato da due tratti di miccia innescati mediante un tubetto al fulminato *A*. Se si riesce ad ottenere nel punto d'incontro delle detonazioni delle due miccie un segno *S*, sufficientemente distinto, si riuscirà a determinare due lunghezze *A B S* ed *A C S* che avranno detonato nello stesso tempo. Intercalando in una delle branche un ritardo qualsiasi, per esempio un pezzo di tubo pieno di esplosivo da studiarsi, sarà facile determinare la lunghezza della miccia tipo che detona nello stesso tempo del pezzo di tubo considerato.

Tutto il metodo è dunque fondato sull'esistenza di una miccia avente una velocità di detonazione rigorosamente regolare, e sull'invenzione di un artifizio che consenta di mettere in evidenza il punto d'incontro delle detonazioni di due rami della miccia stessa.

In quanto alla miccia, l'autore ha trovato adatte quelle ideate, da oltre venti anni, dalla *commission des substances explosives,* le quali miccie hanno ad un dipresso la velocità di 6500 *m* al secondo.

Circa il segno che indichi il punto d'incontro delle detonazioni, esso può ottenersi mettendo a contatto due miccie in modo che si tocchino lungo una generatrice, appoggiandole contro una lamina di piombo grossa 25 *mm*, e facendole detonare mediante una capsula che inneschi le due estremità opposte. Si ottiene allora nel punto d'incontro delle detonazioni un segno caratteristico, costituito da un'impronta sensibilmente rettilinea, la cui direzione è indicata dallo schema qui unito, e che si raccorda a 45° coll'andamento delle miccie sulla lamina di piombo. Sull'altra faccia di questa lamina, la quale non risulta perforata, si produce una forte gonfiatura egualmente obliqua, ma il cui angolo colla direzione delle miccie è prossimo a 60°.

Per misurare ora la velocità di detonazione di un esplosivo qualsiasi, si deve prima di tutto verificare la regolarità di esplosione della miccia tipo. Perciò l'autore prende due pezzi di miccia lunghi 2,20 *m* e ne impegna due delle estremità in un tubetto innesco contenente 1,5 *g* di fulminato, tubetto che viene a sua volta eccitato da un detonante attaccato

al suo punto di mezzo. Si legano poi le altre estremità al disopra di una lamina di piombo, in modo che si abbia $ABM = ACM = 2\ m$, e si fa esplodere. In sette esperienze l'autore trovò che per tre di esse il segno si era prodotto sul punto M di riferimento; per altre quattro si ebbe uno spostamento di 4, 6, 7, 9 *mm*. Allungando una delle miccie di 100, 200, 300 *mm* il segno veniva spostato di 50, 100, 145 *mm*.

Fatta questa verificazione, l'autore intercalò sopra uno dei rami della miccia un tubo di zinco del n. 12, di 20 *mm* di diametro interno e di 500 *mm* di lunghezza utile, pieno dell'esplosivo da esaminare, a una densità nota. Per tener conto dei ritardi di trasmissione, che possono prodursi fra la miccia e l'esplosivo contenuto nello zinco e fra questo ed il resto della miccia, si intercala sull'altro ramo di miccia un tubo di zinco con esplosivo identico al primo, ma non avente che la lunghezza di 50 *mm*. Si può tuttavia fare a meno di questo tubo compensatore quando non occorra un'estrema precisione, giacchè da esperienze fatte con la *cheddite 60 bis*, impiegando o no il tubo compensatore, si è trovato che i ritardi suddetti valevano soltanto $^{1}/_{100.000}$ di secondo.

Con questo metodo l'autore ha studiato l'influenza della densità (Δ) sulla velocità (V) di detonazione di una *cheddite 60 bis*, fabbricata a Sevran nel 1902 e composta di: 80 parti di clorato di potassa, 5 di olio di ricino, 13 di mononitronaftalina e 2 di dinitrotolueno. I risultati medi, ottenuti senza tubo compensatore, sono i seguenti:

Δ	0,7	0,8	0,9	1,0	1,10	1,20	1,30	1,38
$V = m$	2100	2250	2430	2500	2550	2510	2360	2170
N. degli esperimenti	5	5	4	4	4	4	4	1
Deviazione media $= m$	20	52	14	19	31	37	42	»

Da questi risultati si deduce che *la curva delle velocità in funzione delle densità presenta un massimo per* $\Delta = 1{,}10$ *circa.*

Due esperienze eseguite con tubo compensatore hanno dato:

Δ	0,85	1,20
$V = m$. . .	2446	2664

ossia un aumento medio di 130 *m* relativamente alle velocità precedenti.

Il Dautriche fa noto che egli sta proseguendo con questo metodo la determinazione delle curve (Δ, V) per diversi esplosivi, e che fra le numerose applicazioni che il metodo può avere, egli studierà dapprima la legge di decrescenza delle velocità di scuotimento nelle vicinanze immediate delle cariche esplosive, e la legge della velocità del suono con l'aiuto di un adatto servomotore. *p.*

IL TELAUTOPOLIGRAFO FALTA, MACCHINA DATTILOGRAFICA PER SCRIVERE A DISTANZA.

Riportiamo dal fascicolo del 9 dicembre 1906 della rivista settimanale *L'Ideale* i seguenti cenni, riferentisi ad un'ingegnosa invenzione dovuta al colonnello d'artiglieria n. r. Luigi Falta, del quale già pubblicammo nello scorso anno la descrizione dell' « apparecchio elettrico per le votazioni nelle assemblee » (1).

Congegni che servono a trasmettere scritti, i quali riescono impressi con caratteri romani sopra un foglio di carta, in modo da formare una pagina stampata, oggidì non sono più una novità. Taluno fra i nostri lettori avrà avuto sicuramente occasione di veder a funzionare certe piccole macchinette, veri gioielli di meccanica fina e complicatissima, le quali, a mezzo di ingegnose combinazioni di ruote e di leve, azionate da un certo numero di elettro-calamite, servono a riprodurre i listini di Borsa.

Tali macchine però vanno tutte soggette, qual più qual meno, a vari inconvenienti, dei quali basta accennare i due principali, che sono: di richiedere l'impiego di almeno due fili di comunicazione per la trasmissione della corrente elettrica, e di poter servire solo per le comunicazioni a distanze limitate, stampando i segnali con una rapidità assai ristretta.

Esse, per conseguenza, non possono applicarsi con vantaggio per le trasmissioni a grandi distanze: in una parola, non sono adatte per il servizio della telegrafia.

Ora veniamo a sapere come l'ingegnere Luigi Falta sia riuscito a costruire un apparato stampante, che si applica egualmente alla telegrafia ordinaria ed alla radiotelegrafia, apparato che egli chiama con etimologia greca *telautopoligrafo*, ma che in sostanza altro non è che una vera macchina dattilografica per scrivere a distanza, poichè al pari di questa occupa poco spazio ed è munita di un manipolatore a tastiera, i cui tasti vengono maneggiati con azione affatto libera e indipendente per fare agire le leve dei tipi che servono a produrre l'impressione sulla carta.

---

(1) V. *Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1905, vol. I, pag. 433.

Però il movimento si comunica dai tasti alle leve imprimenti, non già per azione meccanica, come succede nelle comuni macchine dattilografiche, ma per effetto della corrente elettrica, cosicchè mediante una speciale disposizione si può, a mezzo d'un filo conduttore, trasmettere il movimento alle corrispondenti leve di molte altre macchine disposte, parte in serie e parte in derivazione, lungo un esteso circuito telegrafico.

Le riproduzioni a stampa, che si ottengono agli uffici riceventi, sono perfettamente uguali alla pagina stampata che vien fornita dalla stessa macchina trasmittente, sicchè colui che trasmette si regola, guardando avanti a sè il foglio che sta sulla propria macchina, per far succedere lo spostamento dei fogli che stanno sulle macchine riceventi.

Nello studio della sua macchina l'inventore ha avuto di mira che essa, più che agli usi di Borsa, avesse a servire a quelli ben più importanti della telegrafia ordinaria e della radiotelegrafia.

Ed è infatti in questo ramo dei pubblici servizi che la macchina dell'ingegnere Falta ha la sua più importante applicazione, poichè, mentre essa sopprime completamente il sincronismo, permette ciò non ostante la trasmissione rapidissima dei segnali, che vengono poi convertiti alle stazioni riceventi in lettere, cifre, ecc., stampate con caratteri romani.

L'originalità di questa macchina consiste essenzialmente nell'escludere meccanismi complicati, o ingranaggi e ruote di qualsiasi specie per far agire le leve imprimenti.

Le sole ruote, che vanno annesse alla macchina, son quelle che servono a costituire il congegno di trasporto della carta, epperò queste potrebbero pure venire escluse, quando si volesse stampare i segnali sopra semplici striscie di carta, invece che sopra interi fogli per formare vere pagine stampate.

Riproduciamo qui sotto alcune notizie che ci furono comunicate da persona la quale ha seguito con molto interessamento tutte le progressive trasformazioni a cui l'inventore ha sottoposto il suo apparato prima di giungere a ideare l'attuale tipo.

L'apparato agisce silenziosamente e non altrimenti d'una qualunque macchina da scrivere.

Esso può essere applicato sopra qualsiasi linea telegrafica senza bisogno d'impianti speciali, analogamente all'apparato Morse.

In quelle località ove non si può utilizzare la corrente continua fornita da appositi impianti elettrici per illuminazione, ecc., occorrono 3 pile per far funzionare l'apparato.

Si possono trasmettere 48 segnali: di questi i primi 24, costituenti le lettere dell'alfabeto, richiedono da 2 a 4 emissioni di correnti rapidamente alternantisi, e gli altri 24 comprendenti le cifre, le interpunzioni, le lettere doppie, ecc., come pure i segnali per fare agire il congegno di trasporto della carta, richiedono da 4 a 5 emissioni.

Un impiegato abile a manipolare può trasmettere 50 parole al minuto, ciò che corrisponde ad un rendimento di 150 telegrammi ordinari all'ora, formati di 20 parole ciascuno.

Applicando la trasmissione simultanea in duplice sullo stesso filo, il rendimento della linea è di 280 telegrammi all'ora, ma occorrono due macchine in ciascuna stazione, una per trasmettere e l'altra per ricevere.

Coll'aggiunta di un piccolo congegno di orologeria a fianco del manipolatore, si può far servire l'apparato tanto per la trasmissione a mano. che per la trasmissione automatica, servendosi per quest'ultimo caso di strisce di carta preventivamente preparate, come si fa pel sistema automatico Wheatstone. La rapidità di trasmissione dell'apparato sussidiato dal congegno d'orologeria è più che doppia di quella a mano, e quindi in duplice il rendimento coll'azione automatica dell'apparato è all'incirca di 600 telegrammi all'ora, sullo stesso filo.

E finalmente, provvedendo ciascuna stazione di tre macchine, di cui una per trasmettere e due per ricevere, si può anche applicare la trasmissione in quadruplex, ottenendo una rapidità che oscilla attorno ai 1000 telegrammi all'ora, rapidità molto superiore a quella d'ogni altro apparato stampante, non escluso l'apparato multiplo Rowland, che fino a poco tempo fa era considerato il più celere di tutti gli apparati stampanti.

La preparazione dei telegrammi sopra striscie di carta richiede l'opera di tre impiegati per ogni stazione, se la trasmissione si fa in duplex, e quella di 5 se si trasmette col sistema quadruplex, i quali lavorano separatamente per fornire le striscie che occorrono per mantenere l'apparato in continua azione.

Questo lavoro di preparazione è eseguito dagli impiegati, i quali si servono di piccoli congegni di costruzione semplicissima, e tali che, coll'abbassamento di due soli degli 8 tasti di cui consta l'apposita tastiera, si ottiene la perforazione della carta per riprodurre qualunque dei 48 segnali.

È da notarsi che le emissioni di corrente avvengono semplicemente per contatto di due piccole leve mosse da una molla, ogniqualvolta si presenta un foro della striscia, e quindi il congegno d'orologeria non adempie ad altro ufficio che quello di far scorrere la striscia di carta, epperò esso è assai più semplice e di più facile impiego di quello del sistema Wheatstone.

Si potrebbe ancora ottenere un rendimento superiore ai 1000 telegrammi qualora si volesse applicare un tale apparato alla trasmissioue multipla, modificando convenientemente il manipolatore e stabilendo l'indispensabile sincromismo, ecc., ma allora si va incontro ai soliti inconvenienti cui sono soggetti tutti i sistemi multipli.

In relazione poi all'applicazione della stessa macchina al servizio della radiotelegrafia, l'inventore suggerisce le varie modificazioni che occorre apportare al sistema. Fra queste merita d'essere citato l'impiego di un anticoesore in unione al solito coesore a limatura metallica, per poter convertire

le onde elettriche, che arrivano alla stazione ricevente, in correnti rapidamente alternantisi per far funzionare la macchina. Abbisognano in questo caso 4 pile, compresa quella nel cui circuito sono inseriti il coesore e l'anticoesore, ed il rendimento è proporzionato al numero delle emissioni di onde che si possono produrre alla stazione trasmettente, ritenendo che per ognuno dei 36 segnali che si possono trasmettere, occorrono da 2 a 12 emissioni.

La macchina esige molta cura nella sua costruzione, ma una volta soddisfatte le condizioni dell'esattezza nelle dimensioni e della precisione nell'assestamento d'ogni sua parte, si può essere sicuri del suo regolare funzionamento, e che non occorrono altre spese per la sua conservazione in buone condizioni di servizio, all'infuori di quelle insignificanti per consumo dei rotoli di carta e delle materie prime per le pile.

Accenneremo per ultimo alla grande facilità con la quale alle stazioni riceventi vien fatto il servizio della ripartizione dei telegrammi per essere distribuiti a domicilio. A tale scopo l'inventore propone l'uso di una busta speciale, la quale si chiude, nel solito modo delle buste ordinarie delle lettere che si spediscono per posta, e dalla cui copertina trasparente si legge distintamente l'indirizzo del destinatario, quale viene stampato dalla macchina; per cui tutta l'operazione si riassume nel piegare in quattro il foglio che si stacca dal rotolo, per includerlo entro la busta.

NOTIZIE

AUSTRIA-UNGHERIA.

Impiego della motocicletta nello stendimento di linee telegrafiche. — La *Vie automobile* dell'8 dicembre riproduce una fotografia che mostra una semplice, quanto ingegnosa, applicazione della motocicletta all'arte militare.

Sopra una motocicletta, di tipo simile ad un triciclo, sono collocati due soldati: uno ha per incarico di dirigere il veicolo, l'altro ha davanti a sè, adattato alla motocicletta, un tamburo di filo volante, dal quale si svolge il filo che, passando sopra un'asta a forcella tenuta in mano da questo secondo soldato, viene da esso deposto sui rami d'alberi, sulle siepi, o sul terreno laterale della strada.

È così possibile, in meno di mezz'ora, distendere una linea telegrafica di 10 *km*.

FRANCIA.

L'aumento dell'artiglieria da campagna in Francia. — Come è già noto, allorchè la Francia adottò i cannoni a tiro rapido, ridusse l'armamento delle batterie da 6 a 4 pezzi e, non preoccupandosi della scemata potenzialità dei singoli reparti, lasciò invariato il numero di questi nella distribuzione organica delle grandi unità tattiche.

La questione, rimasta in Francia sempre in sospeso e variamente combattuta dai fautori ed avversari di un aumento dell'artiglieria, venne più volte trattata anche in questa *Rivista*.

Dopo un periodo di apparente assopimento, da qualche tempo è tornato a svegliarsi tale argomento, che si impone anche ai meno propensi all'aumento accennato.

Indice sintomatico dell'opinione prevalente sono le parole del signor Messimy, relatore del bilancio della guerra, riportate nella *France militaire* del 13 dicembre 1906.

Sorvolando sulle argomentazioni di indole economica con le quali il relatore riesce, persino a dimostrare che si può aumentare l'artiglieria realizzando ancora maggiori economie, mediante opportune riduzioni sul bilancio, vediamo che egli, forte dei dati fornitigli dal ministero della guerra, fa ogni sforzo per convincere il paese della impellente necessità che l'artiglieria venga aumentata.

Egli passa in rassegna tutti i fatti d'arme della guerra russo-giapponese, nei quali l'artiglieria ebbe parte importante, cominciando col mostrarci come la Russia iniziasse la campagna con una proporzione di artiglieria pari a 3 pezzi ogni mille uomini, il Giappone invece con 4 pezzi per lo stesso numero di mobilizzati.

Sullo Jalu (1° maggio 1904) il generale Kuroki aveva spiegato 72 pezzi da campagna e 12 di grosso calibro contro 24 del generale Sassulitch.

Secondo quanto asserisce un testimone oculare della grande giornata, il sig. von Gottberg, corrispondente del *Lokal Anzeiger*, l'attacco di fronte fu appoggiato quasi esclusivamente dall'artiglieria contro 4000 fucili russi, che, pur sparando 400 000 cartucce circa in mezz'ora, inflissero ai Giapponesi perdite assai poco rilevanti e per nulla proporzionate al fuoco impiegato.

A Vafangu (14 giugno 1904) 80 pezzi russi si trovano di fronte a 216 bocche da fuoco giapponesi.

E così ancora a Nanscian (2 maggio 1904), a Tachiciao (24 luglio 904), a Liao-Yang (1 settembre 1904) il cannone è sempre uno dei principali fattori delle vittorie giapponesi.

Dopo Liao Yang le forze russe che convergono sul teatro della guerra cominciano ad essere tanto superiori di numero a quelle giapponesi che anche l'artiglieria si trova ad avere conseguentemente un preponderante numerico sull'avversaria. A malgrado di ciò, sia per il cattivo impiego tattico, che consiglia ai Russi di tener sempre numerose batterie in riserva, sia per la poca conoscenza del nuovo cannone distribuito all'ultimo momento soltanto, durante la campagna, l'artiglieria giapponese ha sempre il sopravvento sull'avversaria.

Il Messimy continua a spezzar una lancia in favore dell'aumento dell'artiglieria, preoccupandosi della quantità di bocche da fuoco esistente per ogni 1000 uomini nei vari Stati.

La Francia ha 3,3 cannoni per 1000 uomini mobilizzati.

L'Inghilterra 5 per 1000 e la Germania 5,2 per 1000. Solo l'Italia e l'Austria sono al disotto della proporzione francese.

Si sa che la Germania in ciascun corpo d'armata, ai 92 cannoni francesi (23 batterie su 4 pezzi da 75 *mm* a tiro rapido) ne oppone 144 (24

batterie su 6 pezzi). L'un materiale vale l'altro, e quindi il relatore si preoccupa, non a torto, della eccedenza numerica delle bocche da fuoco tedesche sulle francesi.

Passando ad esaminare il munizionamento delle bocche da fuoco sul campo di battaglia, giustamente osserva che la potenzialità di un reparto di artiglieria moderna non è data tanto dal numero dei cannoni, quanto da quello delle munizioni che tali cannoni possono sparare e che possono essere facilmente disponibili sulla linea di combattimento.

Si sa che una batteria ordinaria, in meno di due ore, esaurisce tutte le munizioni che ha alla sua portata, ed allora a ragione egli osserva che i cannoni diventano cariaggi ingombranti.

È necessario dunque considerare l'aumento dell'artiglieria non solo sotto il punto di vista numerico delle bocche da fuoco, ma anche, e più specialmente, sotto quello del maggior possibile munizionamento.

Il relatore propone quindi un aumento di 800 a 1000 bocche da fuoco, in modo da avere da 130 a 144 pezzi per corpo d'armata.

Egli, in fine, conchiude ponendo innanzi la omai vecchia questione se la fatta proposta debba effettuarsi aumentando il numero delle batterie, o portando in ciascuna di esse il numero dei pezzi da 4 a 6. A tal proposito egli dice: « due mezzi ci si presentano per distribuire questo materiale in più, che del resto non deve essere tutto costruito di nuovo, poichè ne esiste già una notevole porzione: o rinforzare con altri due pezzi le nostre batterie presentemente provviste di 4 cannoni (esse verrebbero così armate con 6 pezzi, come era tutta la nostra artiglieria quando aveva in distribuzione il cannone da 90 *de Bange* e come sono presentemente le batterie di tutti i reggimenti tedeschi) ovvero, conservando l'armamento di 4 pezzi, creare 200 o 250 nuove batterie.

« La prima soluzione sembra a prima vista la migliore; essa è economica, poichè avrebbe bisogno di quadri più limitati e di modificazioni assai meno importanti nell'insieme dell'arma: essa è semplice, poichè non si tratterebbe che di tornare ad uno stato di cose appena caduto in disuso.

« Ma tutti gli artiglieri francesi, compresi coloro ai quali, nè questioni personali, nè speranze di rapido avanzamento possono essere di guida, sono perfettamente concordi nel chiedere di conservare la batteria su 4 pezzi, più maneggevole, più adattabile a qualunque terreno e di un rendimento di gran lunga superiore di quel che possa dare un'unità più pesante.

« Abbiamo anche potuto convincerci, leggendo le ultime pubblicazioni tedesche su questo argomento, che pure dall'altro versante dei Vosgi si giunge alle stesse conclusioni ».

Il Messimy considera da ultimo l'impiego in campagna dell'artiglieria pesante, le cui unità dovrebbero essere batterie costituite da soli 2 pezzi ciascuna, con numerose vetture per munizioni.

Egli ne riconosce la patente necessità, facendo voti peraltro che nell'impiegarla non si cada in una facile confusione, convertendola in artiglieria da assedio.

Locali delle caserme da adibirsi per uso della truppa. — Allo scopo di aumentare il benessere materiale del soldato e di perfezionarlo moralmente ed intellettualmente, già da tempo i ministri della guerra francesi avevano raccomandato l'impianto nelle caserme di refettori, di biblioteche, e di sale per ricreazione, per lettura e per corrispondenza ad uso degli uomini di truppa, come pure la formazione di circoli e di mense a gestione diretta per i sottufficiali.

Ora la *Revue du cercle militaire* del 24 novembre informa che, con circolare del 15 novembre, il nuovo ministro della guerra (dopo aver fatto notare che finora l'insufficienza dei locali delle caserme ha fortemente impedito lo sviluppo delle suddette istituzioni) richiama l'attenzione dei comandanti sui numerosi locali che presentemente sono occupati nelle caserme, da ufficiali, assimilati e impiegati. Prescrive perciò che sia trasmesso al ministero uno specchio indicante, per ogni caserma, i locali in tal modo occupati, i motivi che diedero luogo all'occupazione ed il parere circa l'opportunità che l'occupazione stessa debba ulteriormente continuare.

Ciò perchè è nell'intendimento del ministro di ridurre al minor numero possibile i locali che non siano esclusivamente assegnati alla truppa.

Si vede perciò come nell'esercito francese si perseveri nell'indirizzo a cui accennammo nell'ultimo fascicolo, allorchè trattammo del *Concorso per migliorare le condizioni delle caserme in Francia.*

Circa il censimento dei quadrupedi. — Una circolare ministeriale, contenuta nel *Bulletin militaire* del 12 ottobre, prescrive che (in conformità alle disposizioni della legge 27 marzo 1906) i quadrupedi da registrarsi sulla lista del censimento debbono aver l'età legale: di 5 anni ed oltre per i cavalli e le cavalle; di 3 anni ed oltre pei muli e le mule.

INGHILTERRA.

Batterie su 4 pezzi. — Anche nel Regno Unito si discute animatamente sulla opportunità di ridurre le batterie da 6 a 4 pezzi.

I fautori della vecchia formazione vorrebbero lasciare la batteria come è attualmente, aumentando però il numero delle vetture da munizioni.

Essi dicono che la superiorità del cannone moderno sull'antico non giustifica la riduzione dei pezzi distribuiti alle unità, senza por mente alla pesantezza che verrebbe a caratterizzare una batteria da campagna, proprio oggi che è studio di ogni artiglieria di renderla maneggevole e leggiera.

A questi sostenitori delle vecchie formazioni fanno però riscontro notevoli e competenti autorità, fra le quali il colonnello T. S. Baldock.

Come desumiamo dall'*Army and Navy Gazette* del 27 ottobre decorso, egli, dimostrando che ormai una batteria da campagna deve assolutamente essere formata su 4 pezzi soltanto, e dieci carri per munizioni, propone di aumentare da 3 a 4 il numero di batterie nelle brigate.

L'artiglieria di una divisione verrebbe così ad avere 32 cannoni e 80 carri per munizioni, in luogo dei 36 cannoni e 72 carri per munizioni, come è nella presente formazione.

In tal modo la lunghezza della colonna dell'artiglieria divisionale sarebbe di 2,5 *km* circa, cioè di poco superiore all'attuale. Con tale proposta, le batterie andrebbero in posizione assai meglio fornite che oggidì, con un 1° reparto costituito da 6 dei 10 cassoni. Così una brigata in posizione avrebbe 16 cannoni con 24 cassoni. Il suo completo munizionamento raggiungerebbe i 9248 colpi, in luogo dei 9144 di cui ora dispone.

In ogni modo il colonnello Baldock cerca di dimostrare l'assoluta necessità di un maggiore munizionamento, rilevando come in Manciuria i cannoni russi abbiano sparato talvolta fino a 500 colpi ciascuno al giorno, confortato in questo anche dalle osservazioni del generale Rohne, il quale ha trovato che la 1ª e 2ª batteria della brigata d'artiglieria della Siberia orientale spararono nei due giorni di Liao-Yang 10 000 colpi.

Appare da ciò indispensabile l'aumento di munizioni di ogni singolo pezzo, e quindi la necessità di armare la batteria con 4 pezzi soltanto, per non ridurla un reparto pesante e non adatto alle odierne esigenze tattiche. Di più può aggiungersi che il comando e la sorveglianza di 4 cannoni a tiro rapido in azione sono più facili di quella di 6 pezzi, quindi il loro fuoco riuscirà certamente più efficace.

Cosicchè anche in Inghilterra prevale nell'opinione pubblica militare la idea di costituire batterie da campagna su 4 pezzi soltanto.

Circa il nuovo cannone a tiro rapido da campagna. — Da quanto ci vien riferito nel n. 6800 della *France Militaire*, rileviamo che il nuovo cannone a tiro rapido da campagna testè adottato dall'artiglieria inglese risponde, a parere dei tecnici competenti, a tutti i desideri che le moderne esigenze d'impiego possono suscitare.

Il cannone, lungo 2,40 *m*, pesa 450 *kg*. Col suo cassone e col completo caricamento il suo peso totale raggiunge i 1900 *kg*. Questo peso considerevole, tuttavia, fa sorgere dubbi sulla facilità di manovra nei terreni scabrosi o melmosi.

Il meccanismo del tiro rapido è perfetto. Il vomero si interna nel suolo al primo colpo e fissa definitivamente l'affusto. Il rinculo è di circa 1 *m* e potenti molle riconducono il pezzo in batteria.

Questo cannone può tirare, al bisogno, 20 colpi al minuto.

Anche l'apparecchio di puntamento è assai perfezionato. Disposto secondo una linea di mira parallela all'asse del pezzo, è indipendente dal cannone stesso, che può essere spostato dall'alto al basso e da destra a sinistra con la più grande facilità per mezzo di viti micrometriche.

Il servizio del pezzo, che lascia talvolta parecchio a desiderare e che è il complemento indispensabile di questi perfezionamenti teorici, del quale non sempre si tiene il dovuto conto, sembra sia riuscito di generale soddisfazione.

Vi è tuttavia chi assicura che la stabilità del nuovo cannone, specie nei terreni difficili, sia inferiore a quella dei cannoni di vecchio modello.

Sembra che lo scudo sia stato molto opportunamente studiato, per offrire un valevole riparo ed essere agevolmente trasportato. Il suo colore tuttavia pare sia troppo facilmente notato, specialmente quando esposto alla piena luce solare.

ITALIA.

Esperienze coll'« ignifugo Guzzeloni ». — Il giorno 16 dicembre c. m. vennero eseguite, nella caserma dei vigili in Roma, varie esperienze con un preparato chimico atto a rendere ininfiammabile qualunque combustibile.

Alla presenza dei rappresentanti le varie autorità civili e militari vennero assoggettati all'azione di una lampada a benzina da saldatore numerosi campioni di stoffe, veli, tele incatramate, carta ordinaria, carta oleata, truccioli, e scenari per teatro, stati preventivamente e da parecchi giorni imbevuti coll'ignifugo Guzzeloni.

In ogni caso si ebbe ad osservare che la parte colpita dal dardo della fiamma si carbonizzava semplicemente, senza dar luogo a fiamme. Le stoffe, anche leggierissime, contro le quali si dirigeva il dardo, non ne lasciavano passare la fiamma dalla parte opposta.

Entro una specie di garitta, formata con tavole di legno appositamente preparato, venne acceso un fuoco intensissimo con legno resinoso. Le

fiamme che lambivano tutto l'interno della garitta, uscendo dalle commessure e dal tetto, non produssero che una leggera carbonizzazione della superficie delle tavole.

Facendo un intenso fuoco sotto ad un paglieriocio formato con tela ignifugata ripieno di foglie naturali, non si riuscì ad accendere le foglie stesse.

Il preparato ignifugo in discorso si mostrò dunque perfettamente adatto al suo scopo.

Esso consiste in un liquido verdastro, che si applica, sia immergendo in esso le sostanze da proteggere, sia aspergendo queste con un pennello od un'irrigatrice o polverizzatrice ordinaria. Esso non altera in nessun modo le fibre dei tessuti e della carta, od i colori che su essi trovansi applicati.

Ci si informa che il potere protettore di tale liquido, inventato dal sig. Guzzeloni di Milano, si conserva anche per parecchi anni. Da analisi appositamente fatte presso la farmacia dell'ospedale militare di Milano, risulterebbe che esso non ha alcuna azione corrosiva, e che il suo funzionamento si ridurrebbe a creare attorno al corpo protetto un'atmosfera inerte, dovuta ai gas ammoniacali che si svolgono col calore.

SVEZIA.

Distribuzione del nuovo materiale da campagna. — Da notizie pubblicate nella *Revue militaire des armées étr.* di ottobre si desume che il nuovo materiale d'artiglieria da campagna da 75 *mm*, modello Krupp, di cui quasi un terzo venne costruito ad Essen ed il resto negli arsenali svedesi, è già distribuito a 5 dei 6 reggimenti d'artiglieria.

Si può ritenere che nel corso del 1907 l'artiglieria da campagna svedese sarà completamente riorganizzata e armata coi nuovi cannoni a tiro rapido.

Esperienze con l'esplosivo Holmgren. Il capitano Andrea Holmgren dell'artiglieria svedese ci fornisce le seguenti informazioni circa gli esperimenti di tiro eseguiti, il 23 agosto del corrente anno, al poligono di Marma, coll'esplosivo di sua invenzione, del quale abbiamo già fatto cenno in questa *Rivista*, a pagina 337 del fascicolo di maggio u. s.

Si fecero anzi tutto prove di tiro con un obice da 16 *cm*, che lanciava un proietto del peso di 41 *kg*, caricato con 3,5 *kg* di esplosivo Holmgren.

Contro un trinceramento posto a 3900 *m*, si ottennero nel terreno non smosso imbuti di profondità variabile da 0,50 a 1,20 *m*, e di diametro va-

riabile fra 2 e 3,50 *m*, e si ruppero travi grosse 20 × 25 *cm*, che formavano la copertura di ricoveri alla prova. Restò quindi assodato che i proietti carichi col suddetto esplosivo producono gli stessi effetti di distruzione di quelli contenenti altri esplosivi già in servizio, pur avendo quell'esplosivo il vantaggio che, in caso di scoppio nell'interno della bocca da fuoco, nessun danno ne risentono il personale e l'installazione: cosa che, come asserisce l'autore, già fu dimostrata con altre esperienze.

Si passò in seguito all'esperienza di far scoppiare il proietto subito dopo l'uscita dall'obice: si ottenne per risultato che nessuna scheggia venne proiettata indietro, onde il personale ed il materiale non potrebbero essere danneggiati per scoppi fortuiti, che avvenissero in tale condizione.

Si spararono pure proietti ai quali erano state fatte alcune fenditure od alcuni fori: gli effetti ottenuti furono identici a quelli che già si ebbero con proietti intatti.

Alcuni shrapnels, caricati con una quantità di tale esplosivo specialmente adatta a dare un fumo molto abbondante al momento dello scoppio, vennero lanciati con un cannone da campagna contro un bersaglio rappresentante una linea di tiratori a 1000 *m*. Si produssero allora nubi così abbondanti, che in pochi minuti avvolsero tutto il bersaglio come in una densa nebbia; di guisa che, in caso di guerra vera sarebbe stato facile avanzarsi contro la detta linea di tiratori senza essere da essa scoperti.

Nessuna comunicazione venne finora fatta circa la composizione dell'esplosivo stesso.

STATI DIVERSI.

Il telegrafo stampante Siemens-Halske. — Riteniamo utile portare a conoscenza dei nostri lettori le seguenti notizie circa il telegrafo stampante per gruppi di abbonati, esposto dalla casa Siemens-Halske nel padiglione tedesco dell'esposizione tenutasi a Milano nel corrente anno.

La trasmissione dei dispacci è fatta per mezzo di un apparato a tasti, provvisto di tutte le lettere alfabetiche e dei numeri, il quale stampa contemporaneamente i dispacci, tanto nell'ufficio di spedizione, quanto in quello di arrivo, cosicchè esiste un sicuro controllo dell'esattezza delle trasmissioni.

Qualunque profano di telegrafia può trasmettere dispacci per mezzo di questo apparato. Siccome poi i dispacci in arrivo vengono stampati automaticamente, non è necessario che essi vengano ricevuti da alcun impiegato.

Ma la maggior importanza del sistema consiste in questo che un qualsiasi apparato può essere messo contemporaneamente in comunicazione con un numero illimitato di apparecchi simili, e in tal modo si possono trasmettere i telegrammi circolari stampati, anche a domicilio dei destinatari. Tutti i ministeri, le banche, le principali case industriali e commerciali, i grandi alberghi e le redazioni dei più importanti giornali di Berlino, hanno il telegrafo stampante, per mezzo del quale ricevono direttamente le notizie e trasmettono pure i dispacci all'ufficio telegrafico centrale. Con questo sistema l'agenzia telegrafica Wolf di Berlino trasmette i telegrammi circolari alle redazioni dei giornali.

Questo sistema telegrafico ha preso in pochi anni in Germania una grande estensione. Molte case ed istituti lo preferiscono al telefono, anche perchè offre maggiori garanzie di segretezza. Del resto, esso permette che sopra una medesima linea si possano contemporaneamente scambiare fonogrammi e dispacci.

L'energia necessaria per fare agire gli apparati può essere facilmente ottenuta, e con pochissima spesa, derivandola da qualunque conduttura a corrente continua per l'illuminazione.

Da quanto si è detto risulta che questo apparato telegrafico stampante è simile al *telautopoligrafo Falta,* del quale parliamo in altra parte di questo fascicolo.

BIBLIOGRAFIA

Rivista dei Libri e dei Periodici.

G. DE MAYO, *capitano nel 55° regg. fanteria.* — **Cavalieri italiani.** — Estratto dalla *Rivista di cavalleria.* — Roma, Casa Editrice italiana, 1906.

Questo scritto, degno omaggio di postuma ammirazione al generale Ottavio Tupputi, considera l'illustre Italiano sotto il triplice aspetto di eroico cavaliere della grande armata napoleonica, di martire della libertà nelle galere borboniche, di soldato e cittadino dell'Italia risorta; e costituisce un militare e patriottico insegnamento, che assurge ad altezza etica e civile. Imperocchè il valore, il carattere e l'amore della libertà, che rifulgono in ogni atto della vita di questo cavaliere senza paura e senza macchia, meritano di essere proposti come esempio luminoso ai giovani, stimolo alla nobile ambizione dei soldati d'Italia, modello alto e salutare a tutti i cittadini.

Facendo tesoro di notizie storiche e biografiche, l'A. ci ha dato un quadro dove sono amorosamente delineati i tre periodi dell'agitata esistenza di O. Tupputi, le gesta, i dolori, la gloriosa vecchiezza.

Nato nel 1791, esciva egli quattordicenne dal Pritaneo militare di Parigi (dove il padre era esule), e correva ad arruolarsi nel 21° regg. dei cacciatori a cavallo, allora guerreggiante in Germania. Non contava ancora sedici anni, quando ottenne le spalline di sottotenente e fu portato all'*ordine del giorno della grande armata*, in premio dell'eroico valore spie-

gato nella giornata di Jena, in cui fu gravemente ferito. Guarito appena, prese parte a tutti i fatti d'arme nei quali il suo reggimento si trovò impegnato. Luogotenente nel 1807, combattè sulla Vistola, a Morungen, a Pultusck, ed ebbe trapassata la spalla destra dalla lancia d'un cosacco.

Prodigi di valore operò in Spagna, dove ad Ocana riportò due ferite d'arma da fuoco. Fu decorato da Re Giuseppe, e indi a poco promosso capitano per merito di guerra; a 18 anni ottenne il brevetto di capo-squadrone, facendo passaggio nella Guardia imperiale. A Eylau, a Heilsberg, a Friedland, ad Aspern, ad Essling, a Wagram, divise sempre l'onore della vittoria, quasi sempre quello delle ferite.

Fece la campagna di Russia come aiutante di campo del gen. Mortier, compiendo atti segnalati al passaggio del Niemen, a Vitebsck, a Smolensk. A Vilna meritò di essere citato una seconda volta all'*ordine del giorno della grande armata*; Napoleone gli appuntò sul petto la croce della Legion d'onore, e lo creò cavaliere dell'Impero. Alla Moskowa, a Borodino, la condotta del Tupputi fu così intrepida da destare l'ammirazione di Murat.

A Malojaroslawetz, al passaggio notturno del Dnieper, alla Beresina, illustrò sempre più il suo nome e quello d'Italia. Dietro preghiera di Re Giovacchino, Napoleone concesse che il giovine napolitano passasse al servizio di questo; e « Voi vedete — soggiunse rivolto a Murat — su quali uomini vi ho chiamato a regnare. Con essi tutto è possibile ». Così il Tupputi divenne aiutante di campo di Murat e rientrò a Napoli nel marzo del 1813.

Il Borbone, risalito sul trono, lo collocò in disponibilità; ma nel 1818 lo richiamò in servizio col grado di tenente colonnello.

Scoppiata la insurrezione militare del 1820, il Tupputi, alla testa del suo reggimento, seguì ad Avellino il generale Pepe. Il 13 luglio represse la sommossa reazionaria del regg. *Farnese Fanteria*, rimanendo ferito. Scampato a stento alla morte, fu arrestato con altri, e deferito al giudizio della *Gran Corte Criminale*, che dannò tutti al supplizio. Due

soli furono giustiziati; gli altri ebbero commutata nell'ergastolo la pena di morte.

Il colonnello Tupputi fu inviato all'ergastolo di Santo Stefano, dove rimase fino alla morte di Ferdinando, passando allora alla Favignana in relegazione, che doveva essere a vita, ma che gli fu condonata nel 1831, anno in cui ottenne una libertà relativa nella sua provincia e potè crearsi una famiglia.

In queste condizioni lo colsero gli eventi del 1848. Insorta la Sicilia, Ferdinando II accordò la costituzione. Nel marzo promosse alla dignità della *Paria* il Tupputi, che, fatto accorto delle perfide intenzioni di lui, vi rinunciò, accettando invece la rappresentanza nazionale, e sedette nell'assemblea, finchè, disciolta questa con la forza, dovè abbandonare (ultimo fra tutti) il suo posto di legislatore. Nel novembre gli fu offerto il portafogli della guerra e marina, che ricusò per non divenir collega di uomini invisi.

Minacciato di arresto riparò a Corfù, e quindi in Toscana; fu a Parigi, ma per tornar presto a Firenze, dove fissò stabile dimora. Intanto, a Napoli, veniva condannato a morte in contumacia.

Che diremo delle angherie colle quali lo torturò, anche lontano, il governo del Borbone, e delle lusinghe con cui tentò di farlo deviare da quei principî, ch'erano stati la guida e l'ideale della sua vita? In questo periodo apparve davvero tutta la nobiltà del fortissimo esule.

Ed eccoci alla riscossa. Nel 1860 il colonnello Tupputi tornò a Napoli, e con decreti dittatoriali gli vennero successivamente conferiti i gradi di maggiore generale e di tenente generale. Fu nominato comandante della guardia nazionale, e in questa carica, sostenuta con giovanile energia, schiacciò la reazione salvando Napoli dalla guerra civile. Il 27 gennaio 1861 venne eletto deputato, mentre un Decreto Reale del 20 lo aveva nominato senatore. Decorato da Vittorio Emanuele II del Gran Cordone dei SS. Maurizio e Lazzaro, da Napoleone III della Croce di grande ufficiale della Legion d'onore, potè fregiarsi prima della sua morte, avvenuta il 25

gennaio 1865, della Medaglia Mauriziana per il servizio militare di dieci lustri. Fu l'ultima gioia della sua vita, l'ultimo omaggio che la nuova Italia potè tributare al soldato di Jena e della Beresina, al martire di Santo Stefano. Γ.

BOTTARI PAOLO, *capitano aiutante di campo della brigata Lombardia.* — **Corrispondenza e carteggio di ufficio.** — Casale Monferrato, Tipografia operaia succ. Fratelli Torelli, 1907.

Le circolari del Ministero della guerra n. 27 del 27 febbraio e n. 52 del 21 marzo 1906, che talune norme indicavano ed altre raccomandavano di escogitarne per semplicizzare la corrispondenza militare e ridurre al minimo il tempo occorrente al disbrigo di essa, porsero il destro all'A. di esporre, intorno a questo soggetto, le idee che formano il contenuto dell'opuscolo di cui ci occupiamo. « Maggiore sobrietà di dettato, maggiore semplicità, regolarità e speditezza nella compilazione, tenuta e consultazione del carteggio » sono i fini a cui bisogna tendere; e ch'egli si riprometterebbe di raggiungere con una più estesa ed efficace interpretazione delle citate norme ministeriali e di altre in vigore, unita alla applicazione di alcune sue peculiari proposte.

La trattazione dell'argomento, svolto molto minuziosamente, è ripartita in una *premessa*, *sei parti e una conclusione.* Seguono alcuni *allegati*, contenenti esempi pratici a dichiarazione del testo.

Nella premessa l'A., che professa una calda ammirazione per i sistemi seguiti « nel mondo degli affari », propugna con molti e particolareggiati argomenti la estensione al carteggio militare dei sistemi commerciali; e cioè l'abolizione del registro-protocollo, delle *minute* e dell'archivio, mediante l'adozione del copia-lettere per il carteggio in partenza, del registratore commerciale per la corrispondenza in arrivo.

Diciamo subito che tali proposte, non ostante la strenua difesa dell'A., non raccolgono il nostro suffragio; e ciò non

per una preconcetta riluttanza alle cose nuove che è estranea al nostro abito mentale, ma perchè teniamo per fermo che il sistema vigente (se applicato con intelligenza, e da persone che abbiano le necessarie attitudini) è suscettibilissimo di comportare i miglioramenti, che si vogliono conseguire.

Nella parte I vengono prese in esame le varie forme di carteggio militare; premettendo un'utile illustrazione della *comunicazione verbale* e del *promemoria*, suggeriti dalla citata circolare n. 52. Quanto alla lettera d'ufficio propriamente detta, l'A., oltre a dare alcuni consigli d'ordine formale, nei quali oramai tutti convengono, propone con giusto criterio di bandire tutte le espressioni inutili e oziose fatte o « per dar giro alla frase », o per significare ossequio, obbedienza, remissività, ed altri sentimenti che evidentemente possono essere sottintesi. Si verrebbe così a sopprimere il voluminoso bagaglio di periodi convenzionali, coi quali si impinguano senza giovare nè alla proprietà, nè alla eleganza del dettato, lettere, di cui il contenuto potrebbe esser ridotto a poche righe o ristretto in un promemoria.

La parte II si occupa della classificazione della corrispondenza: la III e la IV trattano particolareggiatamente della tenuta del copia-lettere e del registratore commerciale, del disbrigo del carteggio in partenza, dello spoglio di quello in arrivo, e delle registrazioni rispettive. Finalmente le parti V e VI accennano alla ricerca e consultazione delle pratiche nel sistema proposto, ed all'impianto e funzionamento di questo.

Nella conclusione, l'A. dimostra con raffronti e calcoli che il sistema da lui propugnato sarebbe più economico di quello ora in uso. Noi, benchè disposti ad accettare lietamente ogni ragionevole economia, ci asterremo però dal discutere le idee emesse in questo accuratissimo studio; perchè crediamo (non è inutile ripeterlo) che non vi siano gravi ragioni di venire ad una « *instauratio ab imis fundamentis* » in ordine al carteggio militare.

Pur troppo nel sistema vigente v'è ancor molto da sfrondare, da correggere, da migliorare, v'è ancor molto da fare

per vincere la forza d'inerzia che ci lega a procedimenti ed abitudini contrarie alla desiderabile economia di danaro, di tempo e di personale. Non pertanto va tributata molta lode al cap. Bottari per essersi occupato con tanto amore di questo interessante argomento. Γ.

R. LAMBERT, *capitano di stato maggiore.* — **Ricordi logistici e tattici.** — Livorno, Unione poligrafica livornese, 1906. — Prezzo: L. 6.

Il capitano Lambert con questo libro ci offre una raccolta di notizie e di dati di grande interesse e assai diligentemente ordinati, che può riuscire un prezioso *vade mecum* per qualunque ufficiale.

In molte speciali contingenze a ciascuno di noi sarebbe stato utile avere un appunto, un ricordo, che ci avesse aiutato prontamente a toglierci qualche dubbio ed a risolvere qualche imminente questione.

Le condizioni in cui può talvolta trovarsi l'ufficiale ai campi ed alle manovre sono tali che non è da attribuirgli demerito, se non ha sempre presenti tutte le norme, le prescrizioni, i consigli, che gli furono con ogni calma suggeriti, sotto una veste didattica, non sempre facile a ritenersi, nelle aule di una scuola o nella lettura di qualche conferenza.

Non vogliamo con ciò confermare il principio che l'ufficiale, al momento dell'azione, debba ricorrere ancora all'aiuto di un manuale o di una consultazione qualunque del genere per cavarsi d'impaccio; chè ciò sviserebbe in tutto il carattere brillante di prontezza e decisione che deve distinguere il militare d'ogni grado sempre, e più specialmente quando si tratti di agire. Non per questo infatti, siam certi, l'A. ha compilato il suo interessante manuale di *Ricordi*, come egli modestamente intitola la sua raccolta. È troppo ovvio che in guerra si deve già sapere il proprio mestiere. Ma la guerra si prepara con la pace, intesa non solo come periodo di addestramento fisico, ma anche di continua ginnastica intellet-

tuale, per lo meno estesa a tutto ciò che può avere qualche attinenza con le nostre organizzazioni militari. Le manovre stesse di ogni specie, sono una forma pratica di studio, una scuola, e come tali si deve pur ammettere che ne facciano parte elementi che da esse debbono imparare e che per esse debbono studiare.

In queste contingenze l'ufficiale, che è ancora in un periodo di istruzione e di studio, non può, in un momento di bisogno, ricorrere agli innumerevoli volumi che gli somministrarono diffusamente il pane della scienza militare, e potrà ritenersi ben fortunato di avere a portata di mano un volumetto sintetico, che per sommi capi e con la chiarezza indispensabile in tali manuali, possa ricordargli qualche dato, qualche norma, che non gli è più famigliare o che egli abbia dimenticato.

Questo è il fine che, possiamo affermare senza esitazione, ha completamente raggiunto l'A. nei suoi *Ricordi logistici e tattici.*

Il volumetto tascabile può dirsi un elenco di pro-memoria per tutti i casi che possono occorrere all'ufficiale in campagna. Esso è esposto con grande ordine e chiarezza, e può essere utile (direi indispensabile) all'ufficiale di qualunque corpo od arma.

Nella parte tattica, senza imporre idee personali, l'A. riassume, in ciascun caso, l'opinione più accreditata e più moderna esponendo in modo brevissimo le norme che debbono guidare l'ufficiale.

Queste norme, espresse con un titolo a cui seguono poche parole di spiegazione e di ricordo, considerano tutti i servizi e tutte le operazioni di guerra, come pure i vari casi logistici e tattici in cui le truppe si possono trovare.

Il volume consta di quasi 400 pagine, precedute da un indice sistematico ed uno alfabetico che agevolano in ogni modo le ricerche. Nei 19 capitoli in cui la materia è suddivisa si legge sotto forma di pro-memoria tutto quanto si riferisce alle *ricognizioni* in genere ed in particolare, *alle marce*, alle *stazioni*, all'*avanscoperta*, agli ordini di *combatti-*

mento e all'*azione* delle varie armi, a tutti i servizi *sanitario*, *telegrafico*, *postale*, *veterinario*, di *intendenza*, di *commissariato*, d'*artiglieria*, del *genio*, dei *carabinieri reali*, dei *trasporti e tappe* come pure alle operazioni di *guerra in montagna*, *d'assedio*, *marittime*, *e nelle colonie*.

L'A. chiude il suo diligente lavoro con una appendice che dà alcuni cenni di topografia e degli usi e convenzioni di guerra.

Non possiamo, nel ristretto campo delle nostre osservazioni, maggiormente diffonderci sulla chiarezza, e in particolar modo sulla semplicità con la quale l'A. ha considerato ogni argomento, non omettendo nulla e riportando con lodevole diligenza ogni utile notizia.

Siamo certi però che il manuale avrà la fortuna che si merita e che gli ufficiali stessi sapranno apprezzarne il valore e l'incontestabile utilità.

R.

RODOLFO MOLINA. — Esplodenti e modo di fabbricarli. — 2ª edizione. — Ulrico Hoepli, editore. Milano, 1907. — Prezzo: lire 4.

È questa la 2ª edizione, completamente rinnovata, di un manuale edito nel 1894. L'opera è divisa in tre libri, dei quali: il 1° è dedicato alle vicende storiche degli esplosivi; il 2° tratta delle polveri nere; il 3° sviluppa ampiamente le nozioni ed i metodi di fabbricazione degli esplosivi moderni.

Nel 1° libro, oltre che dell'invenzione della polvere e dei nuovi esplosivi, l'autore parla delle leggende intessute intorno agli esplodenti, trattenendosi a lungo anche della leggenda di Santa Barbara.

Il 2° libro tratta diffusamente delle materie prime (nitro, solfo e carbone), di tutti i metodi di fabbricazione delle polveri piriche e delle polveri speciali. Tratta infine della proprietà della polvere e dei modi di valutazione dei suoi effetti balistici.

Il 3° libro si occupa interamente degli *esplosivi moderni* e cioè: delle polveri derivate dalla polvere nera; delle polveri

al clorato; delle nitrocellulose e del fulmicotone; della nitroglicerina e delle dinamiti; dell'acido picrico e dei picrati; dei composti per la carica dei proietti esplosivi; degli esplosivi diversi; delle polveri senza fumo, e dell'aria liquida. In un ultimo capitolo si definisce l'esplosione, e si tratta dei suoi fenomeni e della classificazione degli esplodenti.

Il volume, di oltre 440 pagine, termina con un indice alfabetico delle sostanze e degli esplosivi descritti nel volume, e con un elenco delle opere consultate.

Nel complesso l'opera ha un carattere essenzialmente pratico ed interesserà certamente tutti coloro che, o quali militari, o quali industriali, hanno necessità di avere compendiose notizie in fatto di esplosivi e delle loro applicazioni.

p.

ERASMUS WEAVER. — Notes on military explosives. — New York, John Wiley and Sons, 1906. — Prezzo: L. 15.

Il maggiore d'artiglieria Erasmo Weavèr, già istruttore alla scuola d'artiglieria a Fort Monroe, Virginia (Stati Uniti), giustamente osserva, nella prefazione del suo libro, che non si trova alcun'opera di recente pubblicazione, la quale basti, da sola, a dare agli ufficiali le nozioni generali che essi abbisognano sui moderni esplosivi. Colle « *Note sugli esplosivi militari* » egli ha perciò cercato di colmare questa lacuna, e, almeno per quanto riguarda la letteratura inglese, sembra vi sia completamente riuscito.

La parte I contiene i principî di chimica, molto utili per coloro che non fecero, in proposito, studi speciali: questi principî sono poi illustrati con esperienze di laboratorio e con note relative al modo di eseguire le esperienze stesse.

La parte II descrive le sostanze usate nella fabbricazione degli esplosivi: nitrati, clorati, solfo, carbone, serie della benzina, alcool, eteri, ecc.

La parte III si occupa delle varie specie di esplosioni, dividendole in: esplosioni propriamente dette, detonazioni e fulminazioni.

Le parti IV, V e VI trattano rispettivamente degli esplosivi progressivi, degli esplosivi detonanti e dei fulminati.

Le quattro parti rimanenti sono dedicate alle analisi degli esplosivi ed al modo di conservarli, di maneggiarli e di impiegarli nelle demolizioni.

Segue in ultimo un'appendice col regolamento pei trasporti degli esplosivi, ed un indice analitico. *p.*

VITTORIO SFORZA, *capitano.* — **Agenda militare tascabile per l'anno 1907.** — Istituto italiano di arti grafiche. Bergamo. — (L. 2 rilegata in pelle e L. 1,60 rilegata in tela).

Per la sua utilità pratica, per la comodità del formato, per l'eleganza dell'edizione e della rilegatura e per la mitezza del costo, questa agenda si distingue fra le pubblicazioni del genere, e merita di essere segnalata. Essa comprende, oltre ad un almanacco, all'agenda propriamente detta per le annotazioni giornaliere, alle parti riservate alla tenuta del conto dei fondi in consegna (o dei conti privati), al riepilogo del conto vestiario ed al ruolino della compagnia (squadrone o batteria), quasi un centinaio di pagine, stampate con caratteri molto minuti, ma chiari, contenenti una quantità di utili ricordi. Questi concernono l'amministrazione (cioè gli assegni degli ufficiali e della truppa, i trasporti al seguito delle truppe, le tariffe ferroviarie, gli alloggi militari, le pensioni militari), la logistica, la tattica regolamentare delle varie armi, la fortificazione improvvisata, gli esplosivi, la matematica, la fisica, i soccorsi d'urgenza e via dicendo.

Come si vede, l'A. ha molto opportunamente aggiunto alla sua agenda un pregevole manualetto, che potrà essere consultato con vantaggio in molte occasioni.

Bollettino Bibliografico Tecnico-Militare [1]

LIBRI E CARTE.

Esperienze di tiro. Balistica. Matematiche.

* KLEYER. **Lehrbuch der Korperberechnungen.** Erstes und Zweites Buch. — Bremerhaven, L. V. Vangerow.

Fortificazioni e guerra da fortezza.

** MALCZEWSKI von TARNAVA. **Beitrage zum Studium der Befestigungsfrage.** — Wien, L. W. Seidel und Sohn, 1906.

Costruzioni militari e civili. Ponti e strade.

*** FERRAND. **L'habitation à bon marché.** — Paris, Rousseau, 1906. Prix: 8 fr.

* LEVI. **Trattato teorico-pratico di costruzioni civili, rurali, stradali ed idrauliche.** Volume 1°. — Milano, Hoepli, 1907. Prezzo: L. 10,00.

Tecnologia. Applicazioni fisico-chimiche.

*** DUCHESNE. **Les phénomènes thermiques dans les machines à vapeur.** — Paris, H. Dunod et E. Pinat, 1906.

*** LAFFARGUE. **Manuel pratique du monteur électricien.** 9° édition. — Paris, Bernard Tignol. 1906. Prix: 10 fr.

*** LEWKOWITSCH. **Technologie et analyse chimique des huiles, graisses et cires;** traduit de la 3° édition anglaise, par E. Bontoux. Tome I. — Paris, H. Dunod et E. Pinat, 1906. Prix: 20 fr.

*** LOMBARD et CAEN. **Le contremaître mécanicien.** — Paris, H. Dunod et E. Pinat, 1906. Prix: 7 fr. 50.

*** FANOR. **La magnéto d'automobile.** — Paris, H. Desforges, 1906. Prix: 2 fr.

Storia ed arte militare.

*** PRINZEN KRAFT ZU HOHENLOHE-INGELFINGEN. **Aus meinem Leben.** Vierter (Schluss-) Band. **Der Krieg 1870-71. Reise nach Russland.** — Berlin, Mittler und Sohn, 1907.

*** CONDAMY. **La Loi de deux ans et la leçon du conflit franco-allemand à propos du Maroc.** — Paris, Charles-Lavauzelle.

*** HENRY. **Nos Alpins en campagne.** — Paris, Charles-Lavauzelle.

*** PÉDOYA. **La cavalerie dans la guerre russo-japonaise et dans l'avenir.** — Paris, Charles-Lavauzelle, 1906.

*** DE GRANDMAISON. **Dressage de l'infanterie en vue du combat offensif.** Paris. Berger-Levrault, 1906.

(1) Il contrassegno (*) indica i libri acquistati.
Id. (**) » » ricevuti in dono.
Id. (***) » » di nuova pubblicazione.

Marina.

* IMPERATO. **Attrezzatura e manovra navale, segnalazioni marittime e radiotelegrafiche e dizionarietto di marina.** Quarta edizione riveduta e ampliata, coll' interessante aggiunta delle **Segnalazioni marittime radiotelegrafiche secondo il sistema Marconi.** — Milano, Hoepli, 1907. Prezzo: L. 7,50

Miscellanea.

*** ICARD. **Les signes de la mort réelle en l'absence du médecin.** — Paris, A. Maloine, 1907.

*** BINET. **Les révélations de l'écriture, d'après un contrôle scientifique.** — Paris, Felix Alcan, 1906. Prix: 3 fr.

*** JAVAL. **Physiologie de la lecture et de l'écriture.** — Paris, Felix Alcan, 1906. Prix: 6 fr.

*** CERADINI. **Sempione ed Ossola.** — Torino, Roux e Viarengo, 1906.

Carte e Atlanti geografici.

*** GIANNITRAPANI. **Manuale-atlante di geografia.** Nuova edizione con numerose aggiunte e varianti. Opera splendidamente illustrata da 134 figure e da 20 carte e cartine in cromotipia. — Firenze, R. Bemporad e figlio, 1906. Prezzo: L. 3,00.

* SCHRADER, PRUDENT et ANTHOINE. **Atlas de géographie moderne.** — Paris, Hachette et C.ie, 1906.

PERIODICI.

Artiglierie e materiali relativi. Carreggio.

Ascoli. La nuova artiglieria da campagna. (*Rivista milit. it.*, nov.).

Chiusura a vite con otturazione plastica, e chiusura a cuneo con bossolo otturatore. (*Revue maritime,* ott.)

Torpediniere moderne. Artiglieria che si deve loro opporre. (*Id.*, id.).

Apparecchio per limitare il rinculo delle artiglierie da campagna. (*Engineering*, 12 ott.).

Schumm. Apparati di puntamento Baumann per artiglierie. (*Journal U. S. Artillery*, sett.-ott.).

Shrapnel e scudi. (*Id*, id.).

Munizioni. Esplosivi.

Moreno. Applicazione degli esplosivi alla guerra. (*Revista militar.* Buenos-Aires, sett. e seg.).

Beasley. Il magazzino per munizioni della marina a Jona, Stati Uniti. (*Scientific American*, 3 nov. e seg.).

Armi portatili.

Il fucile a ripetizione Esser-Barratt. (*Engineering*, 9 nov.).

Esperienze di tiro. Balistica. Matematiche.

Bois. Formole di penetrazione. (*Boletin Centro Naval,* Buenos-Aires, sett.).

Dykes. Azione del vento sulla gittata. (*Journal R. Artillery*, nov.).

Lissak. Metodi per misurare la velocità dei proietti e la pressione nell'interno delle bocche da fuoco. (*Scientific American*, Supp., 20 ott.).

Hauser. Un nuovo metodo di tiro indiretto. (*Streffleur's österr. mil. Zeitschrift*, nov.).

Knobloch. Influenza del terreno sulla stima delle deviazioni longitudinali nel tiro. (*Mitteilungen über Geg. des Art. u. Geniewesens*, 11° fasc.).

Mezzi di comunicazione e di corrispondenza.

Carpani. Nei regni dell'aria. (*Lettura sportiva*, 16-30 nov.).

Cocco Gli apparecchi telefonici della Deutsche Telephonverke C. M. B. H. di Berlino. (*L'Industria*, 9 dic.).

Girardville. Sopra alcune proprieta degli aeroplani. (*Revue d'Artillerie*, ott).

Metodo per la produzione di oscillazioni non smorzate e sua applicazione nella telegrafia senza fili, di Poulsen. (*Èclairage électrique*, 1° dic.).

Noël. Châssis smontabile per automobili, sistema Lacoin. (*Génie civil*, 1° dic.),

Morel. L'autoloc, sistema di blocco automatico e istantaneo. (*Id.* 8 dic.).

La conferenza internazionale sulla telegrafia senza filo. (*Engineering*, 19 ott., 9 e 16 nov.).

Carey. Note sull'impiego degli automobili per usi militari. (*Journal R. Artillery*, nov.).

La prima corsa internazionale di palloni (a Parigi) (*Scientific American*, 27 ott.).

Gradenwitz. L'aeronave dirigibile Parseval. (*Id.*, 10 nov.).

Palloni con aria calda. (*Id.* Suppl. 10 nov.).

Fortificazioni e guerra da fortezza.

Marinelli. La rocca di Bagnara. (*Emporium*, nov).

Rusconi. Il castello di S. Andrea del Lido. (*Nuovo Archivio Veneto*; Nuova serie, vol. XII, p. I).

Il còmpito delle fortezze nella guerra moderna, secondo le idee tedesche. (*Revue mil. des armées étrangères*, nov. e seg.).

Alcuni insegnamenti dedotti dall'assedio di Porto-Arthur. (*Revue Génie mil*, nov.).

Veiga. Armamento delle batterie da costa. (*Revista de Artilharia*. Lisboa, nov.).

Capitolazione di piazze forti. (*Revista tecnica de Infanteria y Caballeria*, dic.).

Kürchhoff. Le fortificazioni della penisola scandinava. (*Kriegstechnische Zeitschrift*, 9° fasc.).

Una opinione russa sopra la difesa improvvisata delle coste. (*Id.*, id.).

Le manovre di fortezza di Langres. (*Id.* 10° fasc.).

Schweninger. Guerra di fortezza in teoria ed in pratica (fine). (*Jahrbücher für die deutsche Armee u. Marine*, nov.).

Costruzioni militari e civili. Ponti e strade.

Montù. La navigazione interna in rapporto agli interessi del Piemonte (fine). (*Atti Società Ingegneri e Architetti in Torino*, fasc. 8-9).

Ferrovia aerea funicolare nelle Cordigliere per il trasporto di minerale di rame ed argento. (*Il Politecnico*, sett.-ott.).

Panetti. Problemi tecnici relativi all'equilibrio dei fili flessibili. (*Ingegneria civile ed industriale*, fasc. 11°).

Bini. Ricerche scientifiche sul modo di combattere la polvere delle strade. (*Rivista di Ingegneria Sanitaria*, fasc. 22°).

Playa. Ferrovia funicolare da Valvidrera a Barcellona (fine). (*Revista tecnològico-industrial*, ott.).

Laffitte. Calcolo delle costruzioni di cemento armato (continuaz.). (*Id.*, id.).

Il cemento armato pel consolidamento delle coste del mare. (*Engineering*, 19 ott.).

McClintok. Ponti leggeri di bambù o di altri materiali leggeri. (*R. Engineers Journal*, dic.).

Tucker. I progressi nelle costruzioni di cemento armato. (*Scientific American*, Suppl. 27 sett.).

Tecnologia. Applicazioni fisico-chimiche.

Barreca. Costruzione di un cumometro per radiotelegrafia. (*Rivista marittima*, nov.).

Il motore Diesel a combustione. (*L'Elettricità*, 30 nov.).

Processo per la generazione di correnti alternate, di Valdemar Poulsen, a Copenaghen. (*L'Industria*, 2 dic.).

Guillet. Lo stato odierno dell'electro-siderurgia. (*Génie civil*. 8 dic. e seg.).

Ladoff. L'arco metallico (per luce elettrica). (*Éclairage électrique*, 24 nov. e 8 dic.).

Outerbridge. Recenti progressi nella metallurgia. (*Journal Franklin Institute*, nov.).

Croker. Batteria elettrica primaria Decker. (*Scientific American*, Supp. 13 ott.).

Recenti progressi nella metallurgia. (*Id.*, *Id.* 27 ott.).

Hess. Applicazione delle sfere e dei rulli per sostegno di costruzioni pesanti. (*Id.*, *Id.*, id.).

Durand. Forze di collisione negli automobili (*Id.*, *Id.*, 3 nov.).

Organizzazione e impiego delle armi di artiglieria e genio

Organizzazione e materiale dell'artiglieria da fortezza rumena. (*Revue Armée belge*, sett.-ott.).

Challéat. Esecuzione del tiro da posizioni defilate. (*Revue d'artillerie*, ott.).

Müller. Metodi di puntamento. (*Id.*, id.).

Simas. Influenza dell'altitudine sull'angolo di tiro delle bocche da fuoco da costa. (*Revista de Artilharia*. Lisboa. nov.).

Mascarenhas. L'artiglieria da campagna a tiro curvo. (*Id.* id.).

Pereira Dias. Sulla necessità di far partecipare gli ufficiali del genio ai tiri nei poligoni d'artiglieria. (*Revista de Engenheria militar*. Lisboa; ott.).

Smith. Organizzazione delle compagnie di artiglieria da fortezza. (*Journal R. Artillery*, nov.).

Geddes. Ricognizione ed occupazione di posizioni dietro a creste per mezzo di artiglieria. (*Id.*, id.).

Spender. Note sulla guerra da fortezza. (*Id.*, id.).

Craster. Istruzione del genio nella costruzione di opere campali. (*R. Engineers Journal*, dic.).

Harrison. L'impiego dei mortai. (*Journal U. S. Artillery*, sett.-ott.).

Hyde. Sistema per calcolare la rotta di un bersaglio mobile. (*Id.*, id.).

Storia ed arte militare.

Fettarappa. Avanscoperta. (*Rivista di cavalleria*, nov.) (continua).

Picone. Le lotte dell'avvenire. (*Id.*, id.).
Ferrario. Le mitragliatrici in adozione. (*Rivista mil. it.*, nov.).

Coraggiose constatazioni. (*Id.*, id.).

Zoppi. Una leggenda sulle informazioni militari nel 1866. (*Id.*, id.).

Gritti. Un epico rifornimento di fucili. (*Id.*, id.).

Modificazioni introdotte nell'esercito inglese in seguito alle ultime guerre. (*Revue mil. des armées étrangères*, nov.).

Noirot. La frontiera austro-italiana. (*Revue Cercle mil.*, 15 e 22 sett.).

de Saint-Mars. La mitragliatrice. Necessità della sua adozione. (*France militaire*, 20 nov.).

Pacheco Simões. Utensili portatili per la fanteria (continuazione). (*Revista militar*, nov.).

Granate e granatieri. (*Scientific American*, Supp., 13 ott.).

Istituti. Regolamenti. Istruzioni. Manovre

Riorganizzazione dell' Accademia tecnica militare di Berlino. (*Revue mil. des armées étrangères*, nov.)

Le manovre imperiali austriache della Slesia nel 1906. (*Id.*, id.).

Manceau. L'attacco di Langres. (*Revue militaire suisse*, nov. e dic.).

Yarza. Estratto del regolamento per il servizio dell'artiglieria in campagna. (*Revista Ejercito y Marina*, nov.).

Marcia della sesta batteria dell'esercito degli Stati Uniti (fine). (*Journal military service Institution*, nov.-dic.).

Humphreys. Possibile adozione di telescopî per uso dell'artiglieria. (*Journal R. Artillery*, nov.).

Il nuovo regolamento d'esercizi per l'artiglieria italiana. (*Kriegstechnische Zeitschrift*, 9° fasc.).

Marina.

Lovisetto. Rimorchi in cavi di acciaio e catene. (*Rivista marittima*, nov.).

Almagià. Battelli sottomarini. (*L'Italia moderna*, 15 nov.).

di Santafiora. Il nostro naviglio silurante. (*Italia militare e marina*, N. 131 e seg.).

Miscellanea.

Prigt. L'eterna questione dei subalterni. (*Rivista militare it.*, nov.).

Afrit. Tripolitania e Cirenaica. (*Id.*, id.). e seg.).

Pagani. Per Nicola Marselli nel settimo anniversario della sua morte. (*Id.*, id.).

Sacceney. Problema di metrofotografia. (*Revue Génie militaire*, nov.).

Scale per l'estinzione degli incendi. (*Scientific American*, 27 ott.).

ATTESTATI DI PRIVATIVA INDUSTRIALE

RELATIVI

A MATERIALI DA GUERRA

RILASCIATI DAL MINISTERO DI AGRICOLTURA, INDUSTRIA E COMMERCIO

Dal 1° agosto al 31 ottobre 1906

Martinez Giulio e **De Vonderweid Edoardo** a Firenze: « Telemetro differenziale a lunga portata a stazione unica » richiesto il 31 marzo 1906, per anni 3.

Albanesi Giuseppe a Roma: « Ruota elastica per automobile », richiesto l'8 giugno 1906, per un anno.

Trannoy Gabriel Gaston a Parigi: « Roue à élasticité métallique pour tous véhicules », richiesto il 28 maggio 1906, per anni 6.

Carl Zeiss (Società) a Jena (Germania): « Télémètre à coincidence avec un prisme de séparation composé de deux parties cimentées ensemble, dont la couche de ciment contient le foyer commun des deux objectifs et est situé dans le plan de la surface de séparation s'y rattachant », richiesto il 13 aprile 1906, per anni 6, con rivendicazione di priorità dal 29 aprile 1905.

Carl Zeiss (Società) a Jena (Germania): « Dispositif pour la transformation d'une pièce d'artillerie en lunette de visée », richiesto il 24 marzo 1906, per anni 6, con rivendicazione di priorità dal 16 ottobre 1905.

Merriam Henry Parker a New-York: « Perfectionnements apportés dans la construction des fusées percutantes », richiesto il 19 aprile 1906, per anni 15, con rivendicazione di priorità dal 23 giugno 1905.

Roth G. (Ditta) a Vienna: « Fusée de fond à explosion sûre pour obus destinés à transpercer la cuirasse des navires », richiesto il 25 aprile 1906, prolungamento per un anno della privativa 207/105 di un anno dal 30 giugno 1905.

Roth G. (Ditta) a Vienna: « Procédé d'amélioriaton des explosifs d'aluminium », richiesto il 25 aprile 1906, prolungamento per un anno della privativa 206/128 di un anno dal 30 giugno 1905.

Rothschild Lionel Walter, Smith Gerald Dudley e Wilding James Armstrong a Londra: « Perfectionnements dans les caisses de munitions pour mitrailleuses ou canons mécaniques », richiesto il 4 maggio 1906, prolungamento per anni 9 della privativa 127/212 di anni 6 dal 30 giugno 1900.

Cabella Bartolomeo a Milano: « Innovazione nella costruzione dei proiettili e loro modo di funzionare », richiesto il 28 maggio 1906, per anni 6.

Optische Anstalt C. P. Goerz Aktiengesellschaft a Friedenau, presso Berlino: « Lunette de pointage et son support », richiesto il 12 giugno 1906, per anni 6.

Societá internazionale delle travi Siegwart a Lucerna (Svizzera): « Poutres et solives pour la construction des plafonds », richiesto il 18 aprile 1906, prolungamento per anni 9 della privativa 126/57 di anni 6 dal 30 giugno 1900.

Failla Giuseppe di Gaetano, Bardeloni Cesare del fu Giacomo e Pacinotti Carlo fu Pietro a Roma: « Metodo per rendere indipendenti più stazioni radiotelegrafiche, mediante conduttori aerei paralleli al terreno e paralleli tra loro », richiesto il 29 maggio 1906, per un anno.

Zehnder Ludwig a Berlino; « Telegrafia senza fili con correnti terrestri », richiesto il 17 maggio 1906, prolungamento per un anno della privativa 212/42 di un anno dal 30 giugno 1905.

Fried. Krupp Aktiengesellschaft ad Essen a/Ruhr (Germania): « Clef de réglage des fusées comportant un dispositif pour corriger la durée de combustion du cercle fusant », richiesto il 5 giugno 1906, per anni 15, con rivendicazione di priorità dal 10 agosto 1905.

Perino Giuseppe a Roma: « Perfezionamenti nelle mitragliatrici », richiesto il 12 giugno 1906, per un anno.

Merriam Henry Parker a New-York: « Perfectionnements apportés dans la construction des fusées percutantes », richiesto il 19 aprile 1906, per anni 15.

Gregotti Edoardo fu Luigi a Mortara (Pavia): « Sistema per la costruzione di un palo universale in cemento armato da usarsi per le linee di trasporto di energia e per altri usi », richiesto l'8 maggio 1906, per anni 6.

Molinari Adolfo a Milano: « Cerchioni elastici a molla in sostituzione dei pneumatici per ruote di veicoli in genere », richiesto il 19 giugno 1906, per anni 3.

Fiani Niccolò a Firenze: « Ruota elastica per automobili », richiesto il 21 giugno 1906, per anni 2.

Pezzatti Lorenzo a Castiglione dei Pepoli (Bologna): « Ruota elastica economica Pezzatti, applicabile a qualunque veicolo », richiesto il 26 giugno 1906, per un anno.

Zugiani Giovanni a Napoli: « Aeromobile Zugiani per la navigazione aerea », richiesto il 23 maggio 1906, per un anno.

Salvatico Antonio a Giaveno (Torino): « Aeronave messa in moto dall'aspirazione dell'aria », richiesto il 18 maggio 1906, per un anno.

Fuller Eugène ad Arctic presso Warwick (S. U. d'America): « Mécanisme actionné par un poids pour donner l'alarme », richiesto il 18 giugno 1906, per un anno.

Thirion & Mottant a Bar-le-Duc (Francia): « Cuisine roulante pour alimenter les troupes en campagne », richiesto il 16 giugno 1906, per anni 3.

Pagani Giuseppe fu Marco a Genova: « Spoletta meccanica a ritardo regolabile », richiesto il 13 giugno 1906, per un anno.

Rivolta Lamberto a Piacenza: « Pistola automatica Rivolta », richiesto il 1° giugno 1906, per anni 2.

Gathmann Emil a Bethlehem, Pa. (S. U. d'America): « Plaques de blindage », richiesto il 5 giugno 1906, per anni 6.

Beneyton Luigi di Claudio a La Salle, Torino: « Contacartucce automatico, adattabile al fucile italiano modello 1891 », richiesto il 15 giugno 1906, per un anno.

E. W. Bliss Company a Brooklyn, New-York: « Mezzi perfezionati per la propulsione di torpedini e simili meccanismi mediante aria compressa », richiesto il 16 maggio 1906, prolungamento per anni 9 della privativa 127/129 di anni 6 dal 30 giugno 1900.

Fried. Krupp Aktiengesellschaft ad Essen a/R. (Germania): « Boîte de fusée avec calotte de réglage rotative maintenue par des vis sur le corps de la fusée », richiesto il 16 giugno 1906, per anni 15, con rivendicazione di priorità dal 20 settembre 1905.

Gonella Angelo a Vigevano (Pavia): « Cassa conservatrice del calore, con relativa marmitta e fuocone per la cottura di vivande e pel trasporto delle medesime calde », richiesto il 19 giugno 1906, per un anno.

Talbot Continuous Steel Process Limited a Middlesboro (Inghilterra): « Perfectionnements apportés dans la fabrication du fer et de l'acier », richiesto il 20 giugno 1906, prolungamento per anni 9 della privativa 129/149 di 6 anni dal 30 settembre 1900.

Rodigari Giuseppe a Torino: « Aeronave dirigibile », richiesto il 30 giugno 1906, prolungamento per un anno.

Rowland Telegraphic Co. a Baltimora, Maryland (S. U. d'America): « Système perfectionné de télégraphe imprimeur à transmissions multiples », richiesto il 13 giugno 1906, prolungamento per anni 9.

Adams-Randall Telephone Patents Company Limited a Londra: « Perfectionnements apportés aux transmetteurs téléphoniques à multiple contact et aux circuits y relatifs », richiesto il 28 giugno 1906, prolungamento per anni 9.

Paparella Elpidio di Donato a Roma: « Dispositivo per rinforzare correnti telefoniche », richiesto il 3 luglio 1906, per anni 2.

Gessa Georg a Breslavia, **Heyber Erwin** a Peruschen presso Stroppen e **Gessa Max** a Breslavia (Germania): « Distanziometro (Telemetro) », richiesto il 23 giugno 1906, prolungamento per un anno.

Browning John Moses ad Ogden (S. U. d' America): « Arme à chargement par le récul à canon fixe et fermeture non verrouillable », richiesto il 5 giugno 1906, prolungamento per un anno.

Vickers Sons & Maxim Limited a Londra: « Perfezionamenti negli elevatori di munizioni per usi militari », richiesto il 5 giugno 1906, prolungamento per anni 9.

Puff Carl a Spandau (Germania): « Spoletta a doppio effetto per proietti esplosivi », richiesto il 25 maggio 1906, prolungamento per un anno.

Barlé Giuseppe a Brescia: « Affusto a deformazione per cannoni da campagna e da montagna », richiesto il 6 giugno 1906, prolungamento per un anno della privativa 222/131 di un anno dal 30 settembre 1905.

Armstrong W. G. Whitworth & Co. Limited a Newcastle-on-Tyne (Inghilterra): « Nuovo mezzo per impedire la corrosione dei cannoni », richiesto il 20 giugno 1906, prolungamento per anni 9 della privativa 127/157 di anni 6 dal 30 giugno 1900.

Armstrong W. G. Whitworth & Co. Limited a Newcastle on-Tyne (Inghilterra): « Perfezionamenti nei meccanismi di chiusura dei cannoni a retrocarica », richiesto il 20 giugno 1906, prolungamento per anni 9.

Johnson Elias Mattison a New-York: « Perfezionamenti nei proietti », richiesto il 26 giugno 1906, prolungamento per un anno della privativa 87/95 di un anno dal 30 giugno 1897, già prolungata per anni 8 con gli attestati 97/215, 112/9, 128/9, 143/124, 157/245, 174/71, 191/19 e 209/187.

Neuber Franz, Tambour Joseph e **Colbert Carl** a Vienna: « Sûreté automatique pour fusils avec détente à bloc », richiesto il 27 giugno 1906, prolungamento per anni 9 della privativa 124/169 di anni 6 dal 30 giugno 1900.

Schwarzlose Andreas Wilhelm a Berlino: « Cartouche progressive pour armes à feu », richiesto il 26 giugno 1906, per anni 6, con rivendicazione di priorità dal 26 giugno 1905.

Rothschild Lionel Walter, Smith Gerald Dudley e Wilding James Armstrong a Londra: « Perfezionamenti nei carri da cannone ed altri veicoli », richiesto il 9 aprile 1906, prolungamento della privativa 127/153 di anni 6 dal 30 giugno 1900.

Schwarzlose Andreas Wilhelm a Charlottenburg (Germania): « Otturatore articolato a ginocchio per caricatori a rinculo », richiesto il 28 giugno 1906, prolungamento per un anno della privativa 173/217 di un anno del 30 giugno 1903, già prolungata per anni 2 con gli attestati 190/226 e 208 158.

Cabella Bartolomeo a Milano: « Innovazione nella costruzione dei proiettili e loro modo di funzionare », richiesto il 27 giugno 1906, completivo della privativa 230/144 di anni 6 dal 30 giugno 1906.

Sebald Albert a Weiden (Germania): « Scatola per le spazzole ed altri arnesi di pulizia, principalmente per iscopi militari », richiesto il 4 luglio 1906, per anni 5, con rivendicazione di priorità dall'8 settembre 1905.

Deport Joseph Albert a Parigi: « Perfectionnements aux ressorts à air ou à gaz comprimé employés notamment comme récupérateurs dans les bouches à feu à recul sur l'affût », richiesto il 30 giugno 1906, per anni 15.

Rheinische Metallwaaren und Maschinenfabrik a Düsseldorf-Derendorf (Germania): « Dispositif d'enlitement pendant le tir d'armes à feu à recul du canon », richiesto il 25 giugno 1906, per anni 15.

Rheinische Metallwaaren und Maschinenfabrik a Düsseldorf-Derendorf (Germania): « Pièce d'artillerie à recul du canon », richiesto il 25 giugno 1906, per anni 15.

Baden Powell, Baden Fletcher Smyth a Londra: « Perfezionamenti nelle granate esplosivi per usi militari », richiesto il 9 luglio 1906, per un anno.

Savitteri Carmelo a Fossano (Cuneo): « Nuovo zaino a cartuccera mobile e giberna », richiesto il 14 luglio 1906, per anni 2.

Krupp Fried. Aktiengesellschaft ad Essen a/R. (Germania): « Fusée percutante », richiesto il 4 luglio 1906, per anni 15, con rivendicazione di priorità dall'8 luglio 1905.

Krupp Fried. Aktiengesellschaft ad Essen a/R. (Germania): « Dispositif de réglage des fusées à temps pour projectiles », richiesto il 4 luglio 1906, per anni 15, con rivendicazione di priorità dal 4 ottobre 1905.

von Stechov Fedor Richard Constantin a Berlino: « Arme à feu automatique », richiesto il 23 luglio 1906, per un anno.

Thomas Eduard Michael a Vienna: « Fusée mécanique à durée », richiesto il 4 agosto 1906, per anni 6.

INDICE DELLE MATERIE

CONTENUTE NEL VOLUME IV

(OTTOBRE, NOVEMBRE E DICEMBRE 1906)

MISCELLANEA.

NOTIZIE.

Austria-Ungheria:

Francia:

Germania:

Giappone:

Inghilterra:

Italia:

Rumenia:

Russia:

Svezia:

Svizzera:

Stati diversi:

BIBLIOGRAFIA.

***